

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

SISTEMA DE IDENTIFICACION DE CERAMICA ARQUEOLOGICA (SICA)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERA EN COMPUTACION

P R E S E N T A :

GRACIELA SUSANA DOMINGUEZ MONROY



DIRECTORA ING. LUCILA PATRICIA ARELLANO MENDOZA

CIUDAD UNIVERSITARIA 2006

Quiero dedicar este trabajo:

A ti mamá, por tu amor, tus cuidados y tu tiempo. Gracias por la gran lección de vida que me has dado, por tu fortaleza, tu valor y todo lo que me has enseñado. Gracias a Dios por permitirme ser tu hija y tu mi querida mamá.

A ustedes Nico, Nana, Turo y Gus, porque ustedes junto con mi ma son el centro de mi vida, porque me ayudan a ser una mejor persona cada día.

A mi Yaya, porque se que desde donde estás, como lo hiciste mientras estuviste con nosotras, me sigues cuidando y acompañando siempre.

Porque de una u otra manera contribuyeron a que llegara este momento, quiero darles las gracias

A ustedes, mis amigos de toda la vida, por compartir conmigo las alegrias y los momentos difíciles, gracias Josefina, Roberto, Toni, Judith, Luis y Alejandra, por su amistad incondicional.

A Juan Carlín por ayudarme a retomar después de mucho tiempo este asunto de la programación.

A mis maestros y compañeros por lo que aprendí con ustedes durante mis muy lejanos años de estudiante en la Facultad.

En especial quiero agradecerles a ustedes, los directores de este trabajo, a la Ing. Lucila Arellano por toda tu ayuda, y al Arqlogo. Hernando Gómez Rueda, por creer en estos proyectos y por apoyarme para llevarlos a cabo, pero sobre todo por tu amistad.

Página

Introducción 2

1. Clasificación e identificación de la cerámica arqueológica 5
1.1 Su importancia como herramienta en la investigación arqueológica 5
1.2 Problemática actual 6
1.3 Clasificación de cerámica de acuerdo al sistema Tipo-Variedad 10
1.4 Análisis de aplicaciones de cómputo existentes para la identificación ó clasificación de cerámica arqueológica 12
1.5 Propuesta del sistema 29

2. Fundamentos teóricos 32
2.1 Sistemas Operativos 32
2.2 Ingeniería de Programación 32
2.2.1 Metodologías 32
2.3 Bases de Datos 33
2.3.1 Definición y conceptos 34
2.3.2 Análisis de distintos manejadores de Bases de Datos 38
2.4 Lenguajes de Programación 41
2.4.1 Análisis de distintos lenguajes de programación 41
2.5 Diseño de sitios *Web* 43
2.6 Propuesta de solución 47

3. Metodología de desarrollo 48
3.1 Plataforma de desarrollo 48
3.2 Atributos a considerar en el registro (clasificación) 48
3.3 Criterios de búsqueda (identificación) 51
3.4 Norma para registro fotográfico 52

4. Diseño e Implementación de la aplicación 54
4.1 Diagrama de contexto 54
4.2 Diseño de la Base de Datos 54
4.2.1 Diagrama Entidad Relación 54
4.2.2 Diccionario de datos 56
4.3 Diseño del sitio 63
4.3.1 Diseño gráfico del sitio 63
4.3.2 Estructura del sitio 64

Conclusiones 66

Anexos:
A. Manual del Usuario 67
B. Recomendaciones Técnicas 77
C. Índice de figuras 78
D. Código de consultas 78

Bibliografía 82
Sitios consultados 86

INTRODUCCIÓN

La Arqueología de acuerdo al Dr. Jaime Litvak [1986:32] se puede definir como "...el estudio de la cultura de los grupos humanos, sus procesos de cambio a través del tiempo, su relación con el medio ambiente en que viven y con otros grupos, vecinos o lejanos, contemporáneos o no, inclusive con el mismo grupo en épocas distintas. La arqueología trabaja con una metodología apoyada principalmente en el examen sistemático de objetos materiales que son evidencia de la acción humana por si mismos, y en su asociación con otros materiales". Estos objetos materiales deben ser identificados por el arqueólogo, a este respecto el Dr. Litvak comenta que el material [1986:48] "...se analiza, en primera instancia, por sus características físicas. Es importante su clasificación para agruparlo en categorías que permitan su estudio en unidades mayores [...] La clasificación de material lleva al arqueólogo a estudiar los rasgos que definen a los materiales y, combinándolos con las localizaciones temporales y espaciales, le permite observar los cambios que ocurrieron en el tiempo o el contacto entre grupos."

En términos generales la arqueología se puede definir como el estudio de las sociedades desaparecidas a través de los restos de su cultura material.

Entre estos objetos materiales, el más común encontrado en proyectos arqueológicos es el material cerámico (barro cocido) como son vasijas de diversas formas, figurillas, objetos de ornato y arreglo personal entre otros.

Una definición genérica de lo que es la cerámica la encontramos en el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia de la Lengua y que la define cómo: " Arte de fabricar vasijas y otros objetos de barro, loza y porcelana, de todas clases y calidades. Conocimiento científico de los mismos objetos desde el punto de vista arqueológico. Conjunto de estos objetos". Así pues, durante el presente documento se utilizará el término "cerámica" para hacer referencia al conjunto de objetos de barro de interés arqueológico.

A fin de identificar la cerámica encontrada en un proyecto arqueológico, se requiere clasificar y describir de acuerdo a algún sistema previamente definido, como por ejemplo el sistema tipo-variedad. Lo que se busca con esta identificación es la designación de un tipo ó nombre para ese material, que después pueda ser utilizado o referenciado por otros investigadores para evitar duplicidades para un mismo material, "aún cuando estos tipos se deriven de clasificaciones realizadas con sistemas diferentes al que se emplea en la propia investigación" [Fournier,en prensa :5]

Debido a la necesidad que se tiene de contar con un medio estándar que permita la identificación y clasificación cerámica y a que la información se encuentra diseminada en libros, artículos publicados e informes de proyectos, se decidió en conjunto con un arqueólogo el desarrollo de una herramienta que con base en el uso de las Tecnologías de Información (*Information Technology* o IT) pudiera dar solución a la necesidad detectada, entendiendo Tecnologías de Información como el conjunto de

tecnologías utilizadas para crear, almacenar, intercambiar y utilizar información en diversos formatos como voz, datos, imágenes y multimedios entre otros.

Actualmente las Tecnologías de Información se aplican a prácticamente en todas las áreas del conocimiento, en el caso especial de la arqueología su aplicación ha demostrado que puede apoyar enormemente el trabajo de investigación. Como ejemplos tenemos desde el simple uso de herramientas como hojas de cálculo y procesadores de palabras, hasta aplicaciones en Internet como sitios de educación en línea en temas de Arqueología y acceso a colecciones. También existen herramientas que involucran el manejo de dispositivos electrónicos como el uso de *handhelds* para recolección de datos en campo para su posterior procesamiento en una computadora personal hasta dispositivos más completos como los basados en el uso de sistemas móviles GIS que conjugan el uso de una *handheld* con un digitalizador electromagnético y un lápiz electrónico para registrar datos en una pantalla o tableta en combinación con un sistema de GPS (*Global Positioning Systems*) y que puede ser utilizado para registro de perfiles de sedimentos . Estos entre otros ejemplos nos pueden dar idea de la amplia gama de aplicación que tienen las IT en la labor arqueológica.

En el caso de esta tesis se aplicarán las Tecnologías de la Información para la identificación y clasificación de material cerámico arqueológico combinando tecnologías de Internet con el manejo de bases de datos en línea.

A lo largo del presente documento se podrán encontrar expuestos a detalle los motivos, problemática y la solución propuesta para dar respuesta al requerimiento del usuario.

En el Capítulo I se exponen de las herramientas con que cuenta el arqueólogo para recuperar información, así como de su importancia en el análisis del material cerámico. También se menciona la problemática actual para la identificación y clasificación de este material.

Como parte del trabajo de tesis, se realizó una investigación para identificar qué aplicaciones de cómputo existen actualmente para apoyo de una investigación en lo que se refiere al tema que nos ocupa, sobre todo se realizó un análisis de sitios en Internet, ya que actualmente es el medio de información y consulta masiva más popular además de la facilidad que nos ofrece para buscar información en la Web sin importar nuestra ubicación geográfica. Este análisis se enfocó en identificar herramientas que se pueden encontrar sin mucha dificultad y en las facilidades que ofrecen al usuario. Se presenta un análisis de los sitios encontrados en Internet tomando en cuenta criterios que se consideran indispensables. Se revisaron diversos sitios y se considera que, si existen más sitios que los encontrados, son de difícil acceso y por tanto no es probable su utilización.

Finalmente en este capítulo se hace la propuesta de la aplicación a desarrollar, comentándose las principales funcionalidades requeridas.

El Capítulo 2 está conformado por los fundamentos teóricos que dan origen a la definición de las plataformas a utilizar. Básicamente se trata de una revisión de las características de algunas herramientas de cómputo existentes en el mercado en lo

que se refiere a Sistema Operativo, motor de Base de Datos y Lenguajes de Programación.

La definición del *software* a utilizar está basado en cuatro criterios principales:

a) Las características del equipo en el que se montará la aplicación.
b) La premisa de que la aplicación se pueda utilizar desde una computadora personal con capacidades iguales a las que se encuentran en el mercado y que pueden ser de uso casero.
c) Que el usuario no deba adquirir licencias de uso de algún *software*.
d) Que se puedan utilizar los equipos con las características que actualmente tiene el usuario potencial del sitio.

Una vez analizadas las diversas plataformas de desarrollo, en el Capítulo 3 se hace una reseña de la metodología seguida en las diversas fases del proyecto.

Se extiende éste capítulo en el análisis realizado para definir los atributos que se consideran como la información básica para el registro ó clasificación cerámica, así como los criterios que se usarán para la búsqueda o identificación del material cerámico en el sistema.

Un dato esencial que se tendrá como parte de la información que registre y muestre el sistema es la imagen fotográfica del material en cuestión. La identificación visual, independientemente del resto de los atributos, será el punto de comparación más importante que proporcione la aplicación a desarrollar. Debido a esto es indispensable que el registro fotográfico sea de gran calidad, pero sobre todo, que el *corpus* digital sea obtenido con un método estándar que permita tener imágenes homogéneas dentro del sistema. Por esta razón se propone una norma para el registro digital que asegurará contar con tomas fotográficas en condiciones similares.

En el Capítulo 4 se muestra la documentación de diseño del sistema, incluyendo el diagrama de contexto y el diseño de la Base de Datos, para lo cual se elaboró el diagrama de entidad relación correspondiente y se define el Diccionario de Datos final. Así mismo, se mencionan los criterios de diseño del sitio y se explican las utilerías definidas para el usuario.

Finalmente se presentan las observaciones relativas a la implementación y a manera de conclusiones, las posibles mejoras que se pueden realizar al sistema en un futuro.

1 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA CERÁMICA ARQUEOLÓGICA

1.1 Su importancia como herramienta en la investigación arqueológica

El arqueólogo cuenta con muy diversas herramientas en las cuales se puede apoyar durante su investigación que le permiten obtener mayor información sobre su objeto de estudio.

Estas herramientas son de muy diverso tipo y algunas de ellas se mencionan a continuación:

a) De tipo técnico, como son la topografía, la cartografía y fotografía aérea, la fotografía, el dibujo y el uso de instrumentos de registro o de medición, entre otros.

b) Ciencias y disciplinas auxiliares: la investigación arqueológica debe verse como un trabajo interdisciplinario en el que diversas ciencias aportan información valiosa, podemos mencionar disciplinas como química, biología, botánica y paleobotánica, geología, geomorfología, geografía y paleoclimas, ecología, antropología física, historia, etnología y etnografía, paleontología y paleografía, entre muchas otras.

c) Metodologías de clasificación y análisis de materiales : una forma importante de acercarse al conocimiento arqueológico es a través del análisis de materiales. Entre los materiales que se pueden encontrar en un proyecto arqueológico están la lítica (piedra tallada y pulida), la cerámica (barro cocido), concha, hueso, metales, vidrio y textiles entre otros

Adicionalmente el arqueólogo debe contar con conocimientos básicos de algunos temas que son inherentes a su trabajo, y que tienen que ver con:

a) Análisis y conocimiento de las culturas: dependiendo del tipo de investigación, el conocimiento sobre ciertas regiones o zonas geográficas y culturales que nos permite tener un marco de referencia, ejemplos de esto son el Área Maya, el Altiplano Central, el Área Olmeca, Oaxaca, El Golfo, Norte de México, Occidente, etc.

b) Conocimiento sobre periodos culturales, como pueden ser Prehistoria, Preclásico, Clásico, Posclásico o la Colonia, aunque también puede ser la época actual si el proyecto es de la llamada Arqueología urbana.

Con base en los resultados que se obtengan del uso y aplicación de lo mencionado anteriormente, un investigador puede inferir una gran cantidad de información, que le permite ampliar su conocimiento entre otros, de los siguientes temas:

- Organización y estratificación social
- Relaciones de poder
- Relaciones hombre-medio ambiente
- Actividades económicas
- Intercambio y comercio
- Forma de vida
- Ciclo de vida de un grupo
- Patrones de asentamiento
- Actividades domésticas
- Sistemas ideológicos, cosmovisión, religión e iconografía
- Costumbres funerarias, entre otras.

En este caso, el interés de esta tesis se centra en el análisis del material cerámico que se encuentra o se tiene como parte de la evidencia arqueológica que se obtiene durante la investigación y que requiere ser analizado, clasificado, registrado y finalmente identificado.

La identificación y clasificación de material cerámico es una de las principales herramientas que el arqueólogo emplea para hacer interpretaciones y generar conclusiones en su investigación. Con base en esta consideración, la importancia de la identificación de material cerámico no reside en la identificación *per se* de un tipo cerámico, sino en la información que podemos deducir de ese material dentro del contexto histórico y cultural de un grupo humano.

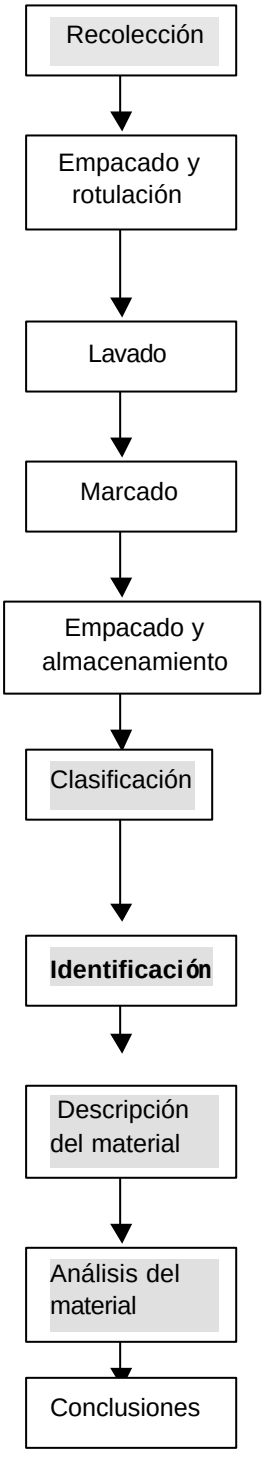
La principal información que puede proporcionar un material cerámico es su posición cronológica que nos indica la temporalidad a la cual podemos asociar a un grupo cultural.

Del estudio de la cerámica pueden inferirse además procesos sociales y culturales, por ejemplo el origen de la materia prima empleada puede darnos idea de relaciones con otros grupos a través del de comercio y del intercambio; el posible uso y modos de fabricación pueden definir procesos de trabajo, organización social, actividades preponderantes dentro del grupo, costumbres; la decoración y las formas pueden definir posibles usos, relaciones con otros grupos, influencias culturales, comercio, evolución.

La cerámica puede incluso ser un marcador cultural, es decir un identificador irrefutable de un grupo, como puede ser el tipo de cerámica llamada "Anaranjado delgado" que identifica sin cuestionamientos a la cultura Teotihuacana.

1.2 Problemática actual

A fin de ubicar la problemática con la que se enfrenta actualmente un investigador, para identificar la cerámica encontrada durante un proyecto, a continuación se explica a grandes rasgos cómo se lleva a cabo el análisis de material cerámico. (Figura 1).



La recolección se realiza tanto en superficie, a través de diversos métodos como son recolección sistemática, aleatoria o unidades discretas, como durante el proceso de excavación.

El material cerámico se va guardando en bolsas, costales u otro tipo de contenedores y se identifica en cada uno la procedencia, fecha e información adicional importante para su ubicación.

El material cerámico se debe lavar pieza por pieza a fin de dejar a la vista sus atributos.

Cada pieza de material cerámico se marca con un rótulo que indica su procedencia y número de pieza.

Una vez marcado, el material se almacena de forma ordenada para su posterior análisis.

Uno a uno se examinan los tiestos separándolos con base en sus atributos como son la pasta, la forma, el acabado de superficie, y la decoración, formando grupos tentativos a fin de poder identificarlos.

El investigador debe recurrir a las fuentes conocidas revisando descripciones, dibujos y fotografías a fin de poder identificar el material cerámico que está encontrando.

Los materiales encontrados se describen, dibujan y/o fotografían, ya que esta información es la que se utilizará posteriormente en la publicación de resultados e informes del proyecto, lo cual tiene costos asociados.

Se realizan conteos, análisis estadísticos, gráficas de distribución espacio-temporal, entre otros.

Se define si se probaron o no las hipótesis planteadas para la investigación, se realizan inferencias.

Figura 1. Proceso de análisis de material cerámico

Nota: los pasos marcados en gris son los más importantes para el proceso de análisis.

Para realizar la **identificación** del material encontrado como evidencia cultural dentro de un proyecto arqueológico es necesario recurrir a las fuentes documentales y utilizar las designaciones existentes para un material igual o semejante al encontrado. Esto no necesariamente se lleva a cabo por diversas razones, la más común es que no existe un medio formal y estándar de consulta de material cerámico en el que se pueda basar un investigador para realizar la designación de tipos para el material encontrado.

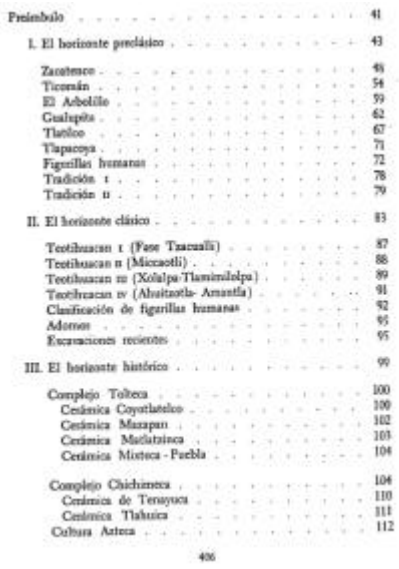
Las fuentes a las que puede recurrir un investigador para poder identificar tipos existentes pueden ser libros, revistas, publicaciones diversas, informes ó resultados de proyectos que se encuentran en archivos y que pueden ser de difícil acceso. Adicionalmente, la diversidad en formatos, en ordenamiento de los parámetros, en criterios, lenguaje y unidades de medición hacen poco efectiva la comparación. Finalmente, en la mayoría de los casos, el investigador recurre a comparaciones directas con materiales en colecciones.

La búsqueda de fuentes tiene un costo asociado en tiempo y en recursos económicos, ya que además de que este análisis documental puede llevar mucho tiempo en gabinete, las fuentes no necesariamente se encuentran físicamente en lugares cercanos y/o accesibles fácilmente al investigador.

Es importante señalar que en proyectos en donde se recolecta poco material, podemos estar hablando de más de una tonelada de material que debe ser identificado.

Hasta ahora el mejor esfuerzo para tener una relación completa de la cerámica existente en Mesoamérica es el trabajo de Eduardo Noguera publicado en 1975, en el libro *La cerámica arqueológica de Mesoamérica*, en el cual recopiló gran cantidad de información de material cerámico ordenado por horizontes cronológicos y zonas geográficas.

A continuación se muestra parte del índice del libro (figura 2) así como de una definición de tipos expuesta en el mismo (figura 3), a fin de dar una idea del formato en el que se encuentra la información registrada.



Preámbulo 41

I. El horizonte preclásico 43

Zacatenco 48
Ticomán 54
El Arbolillo 59
Cuicuilco 62
Tlatilco 67
Tlapacoya 71
Figurillas humanas 72
Tradición I 78
Tradición II 79

II. El horizonte clásico 83

Teotihuacan I (Fase Tzacualli) 87
Teotihuacan II (Miccaotli) 88
Teotihuacan III (Xolalpa/Tlamimilolpa) 89
Teotihuacan IV (Atzacoalco-Metepec) 91
Clasificación de figurillas humanas 92
Adornos 95
Excavaciones recientes 95

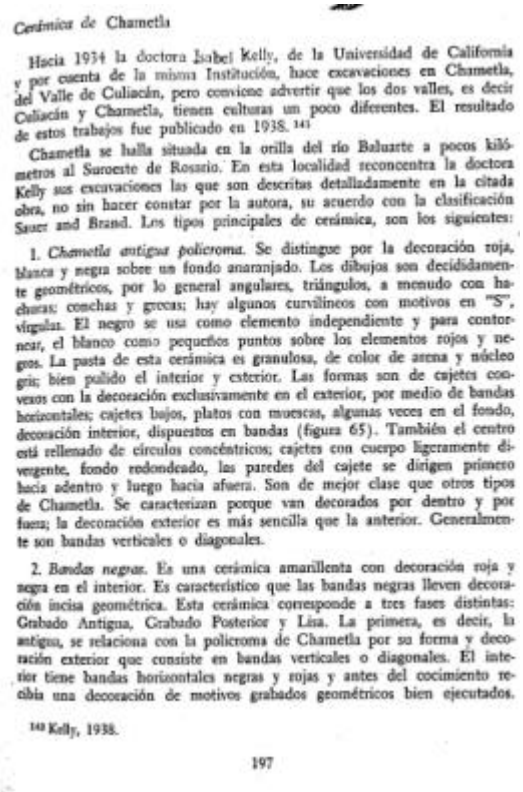
III. El horizonte histórico 99

Complejo Tolteca 100
Cerámica Coyotlatelco 100
Cerámica Mazapan 102
Cerámica Mixteca-Puebla 103
Cerámica Mixteca-Puebla 104

Complejo Chichimeca 104
Cerámica de Tenayuca 110
Cerámica Tlahuica 111
Cultura Azteca 112

406

Fig. 2 Clasificación de la Información en el trabajo de Noguera



Cerámica de Chametla

Hacia 1934 la doctora Isabel Kelly, de la Universidad de California y por cuenta de la misma Institución, hace excavaciones en Chametla, del Valle de Culiacán, pero conviene advertir que los dos valles, es decir Culiacán y Chametla, tienen culturas un poco diferentes. El resultado de estos trabajos fue publicado en 1938.[143]

Chametla se halla situada en la orilla del río Baluarte a pocos kilómetros al Suroeste de Rosario. En esta localidad reconcentra la doctora Kelly sus excavaciones las que son descritas detalladamente en la citada obra, no sin hacer constar por la autora, su acuerdo con la clasificación Sauer and Brand. Los tipos principales de cerámica, son los siguientes:

1. *Chametla antigua policroma.* Se distingue por la decoración roja, blanca y negra sobre un fondo anaranjado. Los dibujos son decididamente geométricos, por lo general angulares, triángulos, a menudo con hachuras; conchas y grecas; hay algunos curvilíneos con motivos en "S", vírgulas. El negro se usa como elemento independiente y para contornear, el blanco como pequeños puntos sobre los elementos rojos y negros. La pasta de esta cerámica es granulosa, de color de arena y núcleo gris; bien pulido el interior y exterior. Las formas son de cajetes convexos con la decoración exclusivamente en el exterior, por medio de bandas horizontales; cajetes bajos, platos con muescas, algunas veces en el fondo, decoración interior, dispuestos en bandas (figura 65). También el centro está rellenado de círculos concéntricos; cajetes con cuerpo ligeramente divergente, fondo redondeado, las paredes del cajete se dirigen primero hacia adentro y luego hacia afuera. Son de mejor clase que otros tipos de Chametla. Se caracterizan porque van decorados por dentro y por fuera; la decoración exterior es más sencilla que la anterior. Generalmente son bandas verticales o diagonales.

2. *Bandas negras.* Es una cerámica amarillenta con decoración roja y negra en el interior. Es característico que las bandas negras lleven decoración incisa geométrica. Esta cerámica corresponde a tres fases distintas: Grabado Antiguo, Grabado Posterior y Lisa. La primera, es decir, la antigua, se relaciona con la policroma de Chametla por su forma y decoración exterior que consiste en bandas verticales o diagonales. El interior tiene bandas horizontales negras y rojas y antes del cocimiento recibía una decoración de motivos grabados geométricos bien ejecutados.

[143] Kelly, 1938.

197

Fig. 3 Definición de un tipo en el trabajo de Noguera

Existen principalmente dos problemas relacionados con el uso de este material, el primero es que el libro no se ha vuelto a actualizar ni a imprimir y es de difícil acceso, ya que sólo se encuentra en las bibliotecas y debido a que es muy utilizado, no siempre se encuentra en el recinto. El segundo es que si se quisiera buscar información sobre tipos cerámicos, basado en sus atributos no se podría hacer ya que la información en el libro está agrupada por otros criterios, como son región y período.

Si la búsqueda en fuentes no fue exitosa, y por tanto no se tiene un medio de comparación para los materiales encontrados, éstos podrían ser nombrado de diferentes formas por varios investigadores, sin contar el hecho de que cada uno podría tener diferentes criterios para la clasificación de dichos materiales.

Con base en lo expuesto anteriormente, podemos concluir que la identificación de material cerámico se vuelve un cuello de botella en un proyecto de investigación por el tiempo que se requiere (inclusive años), los costos que representa y por la imposibilidad de saber si se revisaron o no todas las fuentes necesarias para la identificación del material.

Es justamente en este paso en donde el Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA) podrá ser de gran utilidad en los procesos de investigación, ya que se pretende que el sistema sea la fuente a la que puedan recurrir los investigadores en la búsqueda de materiales iguales o semejantes a los encontrados en su proyecto para la designación o incorporación de un nuevo tipo en el sistema.

Así pues el sistema deberá permitir:

a) Buscar material en una base de datos.
b) Registrar nuevos tipos de materiales.
c) Consultar tipos de cerámica por diversos criterios como temporalidad, zona geográfica y atributos.

1.3 Clasificación de cerámica de acuerdo al Sistema Tipo-Variedad

Existen diversos tipos de sistemas para clasificar la cerámica. El más aceptado es el sistema Tipo-Variedad, el cual considera dos niveles de integración. En el primero cada uno de los tiestos (fragmentos de una vasija cerámica conocidos normalmente como “tepalcates”) se toma como entidad mínima de observación, al igual que las vasijas completas, en las cuales se destacan sus atributos físicos: textura y color de la pasta, desgrasante (inclusiones de materiales para darle mas cuerpo a la pasta en crudo y permitir la cocción de la arcilla), acabado de superficie, decoración y principalmente la forma. Con estos atributos se pueden clasificar los tiestos en tipos y variedades.

Como resultado de la clasificación anterior, se llega a conceptos de un nivel mayor de abstracción tales como : complejos cerámicos, horizontes cerámicos, esferas cerámicas y otros, que permiten establecer hipótesis e interpretaciones acerca de la cultura, así como obtener un conocimiento mas amplio de las relaciones cerámicas entre varios sitios a escala regional.

Para el caso del Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA), únicamente se considerará lo relativo al primer nivel de integración que es el fundamental, además de que el segundo se ha utilizado casi exclusivamente en la zona maya.

Un tipo cerámico es la unidad básica de clasificación de los tiestos, el cual se deriva del análisis de todos los atributos del acabado de superficie y decoración y sus combinaciones, complementándose con la forma, aunque en la mayoría de las ocasiones los tiestos están tan fragmentados que no se pueden reconocer. Dentro del sistema Tipo-Variedad Gifford definió al tipo como una unidad cerámica que es reconociblemente distinta de otras por ciertas características visuales y tangibles. El tipo constituye una categoría abstracta que indica una clase particular de cerámica producida en un área determinada y en una época específica. Cada tipo abarca distintas variedades, y la variedad cerámica queda determinada por pequeñas pero significativas diferencias dentro de un tipo. Estas variaciones pueden ser producidas por la ausencia o presencia de atributos menores o debido a rasgos particulares de manufactura local de cada grupo social [Gifford, 1960:343].

A continuación en la figura 4, se muestra el esquema que utiliza Gifford en su exposición.

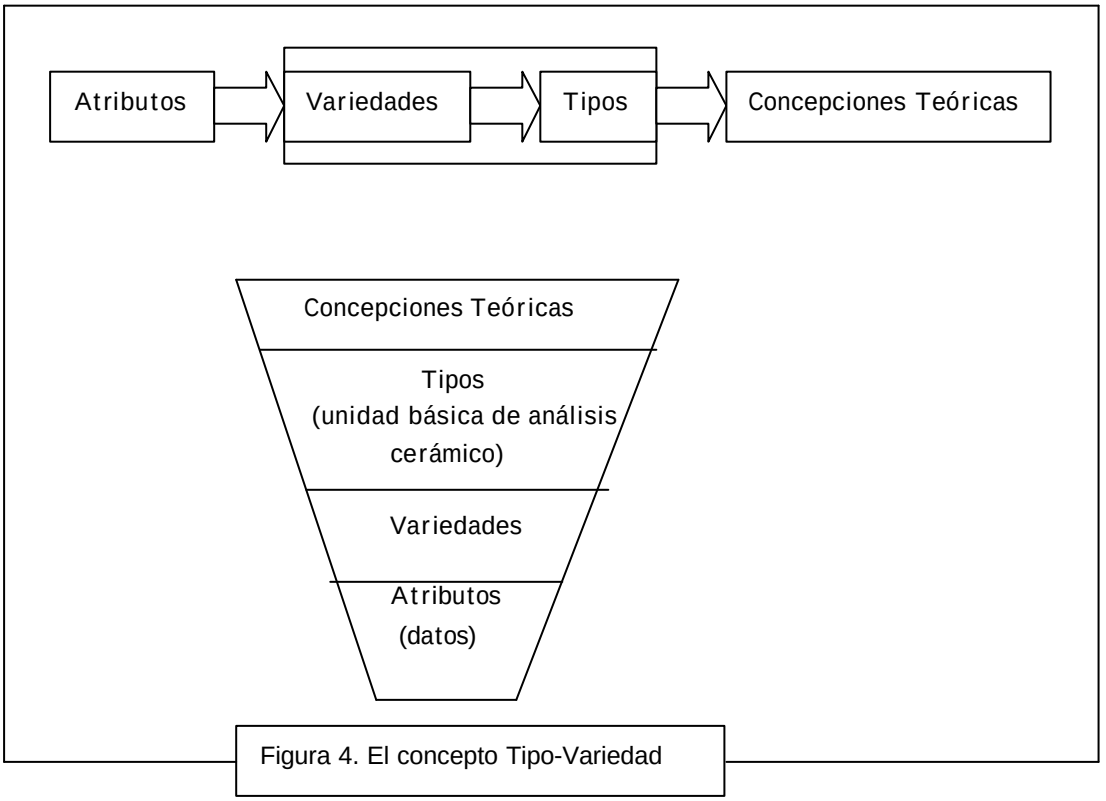


Figura 4. El concepto Tipo-Variedad

1.4 Análisis de aplicaciones de cómputo existentes para la identificación ó clasificación de cerámica arqueológica

A fin de verificar qué aplicaciones existen en el mercado con los cuales se pudieran realizar actividades comparables de identificación y/o clasificación de cerámica, se realizó una investigación básicamente en dos fuentes: Internet y aplicaciones que se venden en la misma para uso de arqueólogos.

Criterios de evaluación

Para el análisis de los sitios se tomaron en cuenta los siguientes criterios para su evaluación:

a) Objetivo : si no se menciona en el sitio, se dedujo por la naturaleza del sitio.
b) Forma de acceso a las piezas: identificar como puede un usuario acceder a las piezas cerámicas que contiene el sitio.
c) Posibilidad de registro de material nuevo: identificar si un usuario puede a través de una cuenta de usuario, un correo o una cédula solicitar incorporar ó ingresar él mismo material nuevo al sitio.
d) Atributos seleccionados para la descripción de la cerámica: se identificaron los principales atributos que muestra cada sitio.
e) Registro fotográfico: para este aspecto se decidió verificar los siguientes puntos:
    - Calidad de la fotografía: se dice **buena** calidad si la pieza que se muestra es clara y se distinguen sus principales rasgos, independientemente del contexto, **media** si muestra un objeto poco claro y **mala** si la foto no permite identificar al objeto en cuestión
    - Acercamiento : si se permite o no un acercamiento a la pieza
    - Fondo: si se utilizan fondos estándares o no
    - Escala: si se muestra una escala y la calidad de la misma
f) Idioma del sitio

Sitios revisados

En las figuras 5 a la 19 se muestran las cédulas de los sitios encontrados, lo mencionado en el inciso (c) no se incluye ya que ninguno de los sitios permite, por su naturaleza, la incorporación de nuevos materiales.

Sitio
Bunzlauer.com

URL
Página : http://www.bunzlauer.com/index1.html

Objetivo
No se pudo determinar por el idioma

Forma de acceso a las piezas
Se selecciona la foto de interés

Atributos considerados:
Nombre y dimensiones

Registro fotográfico
Buena calidad, acercamiento sobre la foto, fondo semiestándar, sin escala

Idioma
Alemán

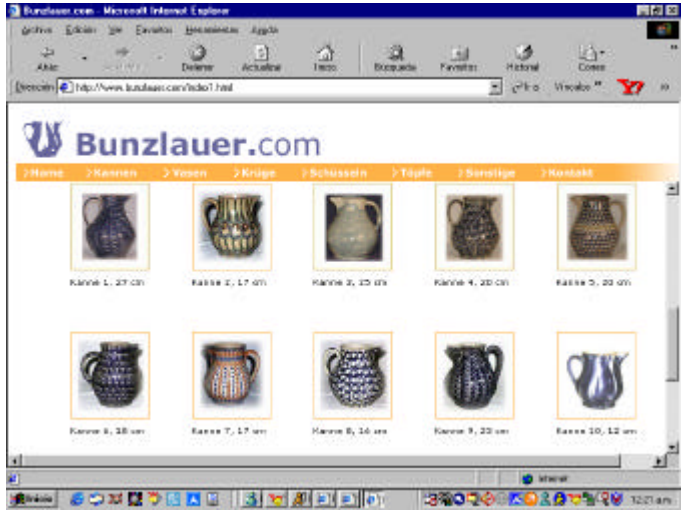


Figura 5

Sitio
Islamic Ceramic Museum

URL
http://www.icm.gov.eg/E_collection.asp

Objetivo:
Mostrar la colección del museo

Forma de acceso a las piezas
Presenta una opción para buscar dentro de la base de datos de la colección, por 5 criterios : clave de la pieza, tipo de pieza, técnica, lugar y periodo de fabricación (no funcionó la búsqueda)

Atributos considerados
Descripción de: tipo de pieza (plato, vaso, etc), técnica, dimensiones, lugar de fabricación y periodo en que se fabricó.

Registro fotográfico
Fotos de buena calidad, permite hacer acercamiento sobre las fotografías, fondo estándar sin escala

Idioma
Arabe, Inglés, francés



Figura 6

Sitio
Sitio particular de Carol y Richard Selfridge, artistas cerámicos

URL
http://www.compusmart.ab.ca/selfridg/selfridge%20artist's%20collection.htm

Objetivo
Mostrar sus piezas para venta al público

Forma de accesar las piezas
Se muestran las fotos de las piezas que se ven usando la barra de deslizamiento horizontal

Atributos considerados
Técnica de fabricación, material, decorado, dimensiones y precio

Registro fotográfico
Buena calidad, acercamiento, fondo estándar, sin escala

Idioma
Inglés

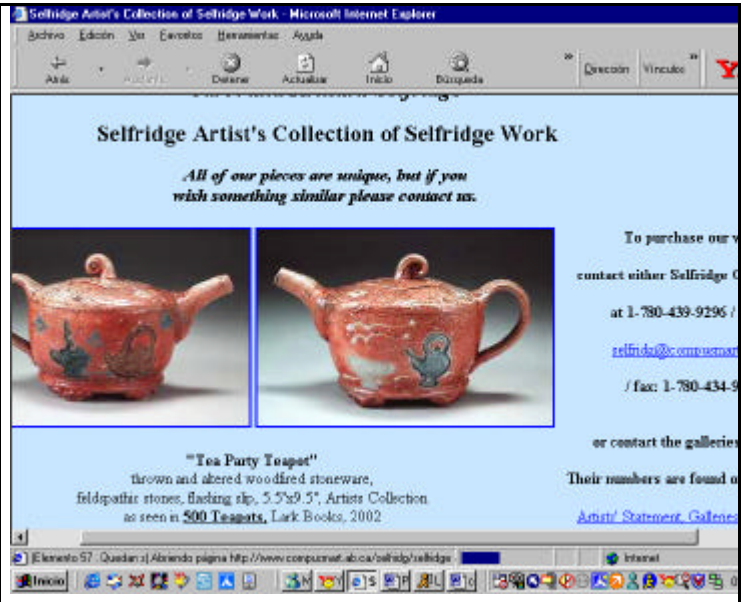


Figura 7

Sitio
Fort Lewis College, Descriptions and Illustrations of Ceramic Types in Southwestern Colorado

URL
http://anthro.fortlewis.edu/PuzzleReport/CeramicTypeCollections/ceramictypecollection.htm

Objetivo:
Compilación de trabajos del Colegio que muestra los tipos cerámicos del sudoeste de Colorado hallados en los proyectos

Forma de acceso a las piezas
Muestra una lista de nombres de tipos que al seleccionar despliega una serie de fotografías de grupos de piezas

Atributos considerados
Sitio, periodo, textura, presencia de pintura, pulido, bordes, forma, diseño.

Registro fotográfico
Buena calidad, acercamiento, fondo y presentación estándar, escala de 5 cm, muestra perfil y frente

Idioma
Inglés

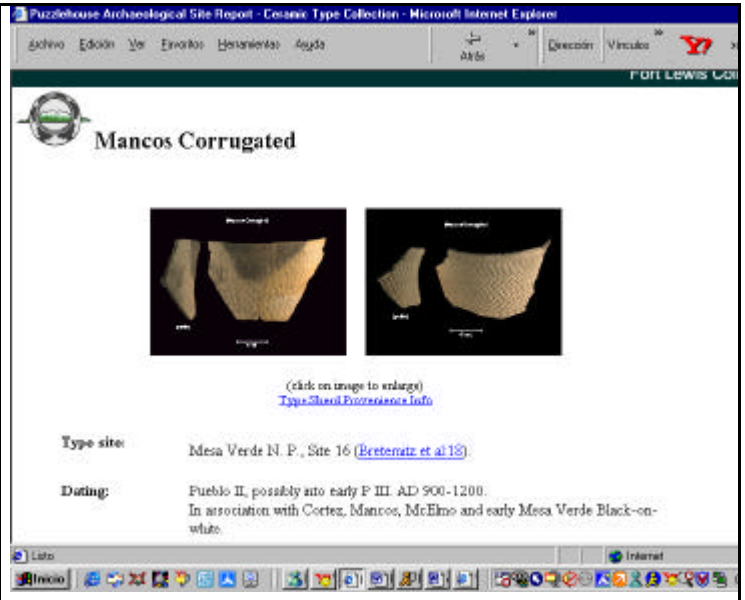


Figura 8

Sitio
Página del Museo “Ashmolean museum of art and archaeology” de Oxford, sección de cerámica en línea, de sus colecciones

URL
http://potweb.ashmol.ox.ac.uk/PotWhatisin.html

Objetivo
Mostrar la colección del museo

Forma de acceso a piezas
Muestra diversas categorías al seleccionar alguna muestra una serie de fotografías con nombre que se seleccionan para ver los datos de detalle,

Atributos considerados
Nombre común, clase (tipo de objeto como plato, vaso), altura, identificador, centro de producción, zona de distribución, uso, periodo, publicado, contexto histórico
No en todos los casos (cerámica dividida en zonas o culturas) se describe así ya que en algunos sólo se dan datos generales de la colección como temporalidad, material, periodo de producción sin mostrar piezas individuales, solo algunas fotos a manera de ejemplos

Registro fotográfico
Buena calidad de foto, acercamiento, fondo estándar, sin escala

Idioma
Inglés

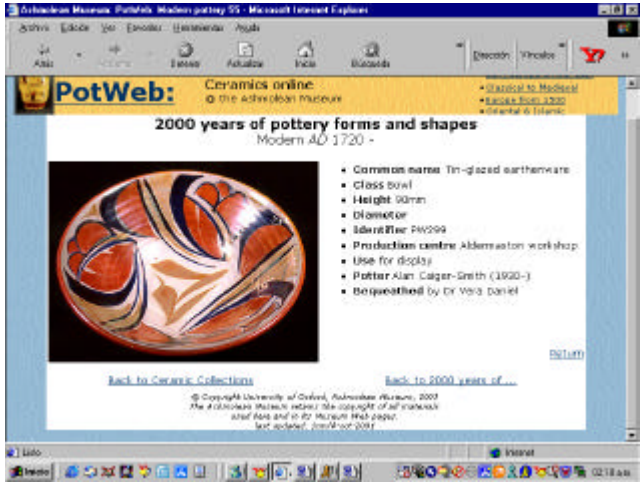


Figura 9

Sitio
Museo Internazionale delle Ceramiche in Faenza

URL
http://www.micfaenza.org/en/efaentina1.htm

Objetivo
Muestra la colección del museo

Forma de acceso a las piezas
Se selecciona la foto de interés

Atributos considerados
Medidas, peso, tipo de decoración, periodo de fabricación, lugar donde se encontró la pieza, condiciones en que se encontraba la pieza al localizarse en el sitio

Registro fotográfico
Buenas fotos de frente, sin fondo o fondo semiestándar, sin escala

Idioma
Italiano, inglés y francés

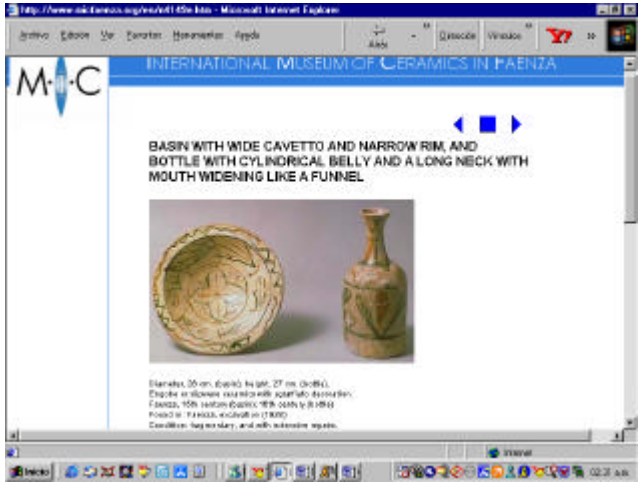


Figura 10

Sitio
The potteries museum art gallery

URL
http://www.micfaenza.org/en/efaentina1.htm

Objetivo
Mostrar las colecciones del museo

Forma de acceso a las piezas
Lista de fotos, se selecciona la foto de interés

Atributos considerados
Nombre de forma (vaso), número de pieza, temporalidad, descripción sobre decorado, uso, fabricante y si esta en exhibición

Registro fotográfico
Buena calidad de foto, sin escala

Idioma
Italiano, Inglés y Francés



Figura 11

Sitio
Department of Anthropology at the California Academy of Sciences
The Rietz collection of persian ceramic. Colección de cerámica persa

URL
http://www.calacademy.org/research/anthropology/persia/collection.htm

Objetivo
Mostrar la colección del museo

Forma de acceso a las piezas
Con base en algunos criterios de búsqueda ,se muestran las piezas que cumplan con dicho criterio.

Atributos considerados
Siglo de su fabricación, tipo de decoración y lugar de fabricación

Registro fotográfico
Buenas fotos, fondo estándar, escala en cm., no todos tienen imagen

Idioma
Inglés

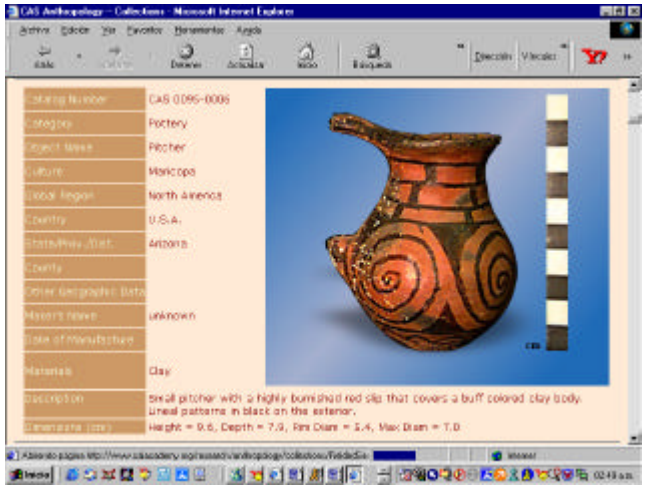


Figura 12

Sitio
Cobb Institute of Archaeology

URL
http://archaeology.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?site=http%3A%2F%2Fwww.cobb.msstate.edu%2Fdig%2Flahav%2F

Objetivo
Mostrar las piezas encontradas en las excavaciones realizadas por el instituto en diversos sitios

Forma de acceso a las piezas
Búsqueda en la base de datos es por nombre del objeto, localización y número de catálogo

Atributos considerados
Foto, nombre descriptivo, contexto (sitio exacto donde se encontró), condiciones, técnica, dimensiones, tipo de pasta, comentarios adicionales

Registro fotográfico
Fotos de calidad media a buena, acercamiento, fondo estándar, con escala gráfica

Idioma
Inglés



Figura 13

Sitio
Pagina personal de Bruce Owen sobre el proyecto Archaeology Research in Peru

URL
http://members.aol.com/OwenBruce/pots1.htm

Objetivo
Mostrar las piezas encontradas en el proyecto

Forma de acceso a las piezas
Se muestra una serie de dibujos que se van viendo con la barra de deslizamiento horizontal con nombre cada dibujo, se debe seleccionar el objeto de interés para que se muestre cada una

Atributos considerados
Dibujos a color, con indicaciones en Munsell de los colores mostrados , escala en centímetros y algunos datos adicionales sobre el objeto, nombre de forma indicando sitio donde se encontró

Registro fotográfico
No existe, son dibujos a color

Idioma
Inglés

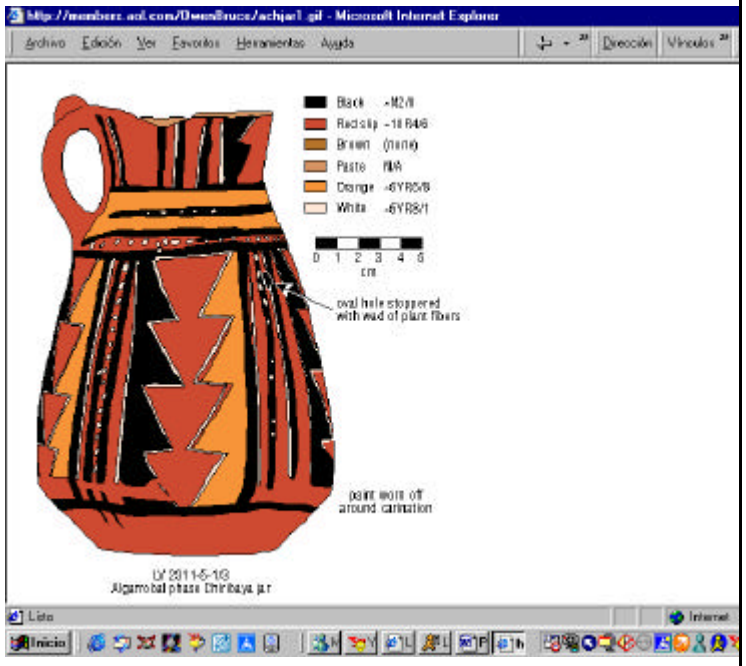


Figura 14

Sitio
Simon Fraser University (Canadá), Museo de Arqueología y Etnología

URL
http://www.sfu.ca/archaeology/museum/laarch/ceramics/

Objetivo
Sitio de índole educativa que muestra datos de proyectos de excavación de la Universidad

Forma de acceso a las piezas
Serie de fotos que se seleccionan

Atributos considerados
Datos generales de la cultura a la que pertenece, técnica de fabricación y de decoración

Registro fotográfico

Buena calidad, acercamiento (permite hacer acercamiento a la pieza y para ellas muestra un mapa de afiliación cultural), fondo no estándar, sin escala

Idioma
Inglés



Figura 15

Sitio
University of West Florida, Prehistoric Archaeology, Prehistoric Ceramic Types Of Northwest Florida

URL
http://www.uwf.edu/archaeology/projects/prehist/ceramics.htm

Objetivo
Mostrar piezas del noroeste de Florida de los proyectos desarrollados por la Universidad

Forma de acceso a las piezas
Muestra la imagen del grupo de fragmentos de cerámica

Atributos considerados
Nombre y decoración básicos

Registro fotográfico
No existe, hoja de dibujos de piezas cerámicas,

Idioma
Inglés



Figura 16

Sitio
Saint Mary'sUniversity Halifax, Nova Scotia, Canada , Faculty of Arts, Department of Anthtropology, SMU Archaeology Lab Ceramics Database

URL
http://www.stmarys.ca/academic/arts/anthropology/welcome.html

Objetivo
Proyecto académico, base de datos en crecimiento de sitios arqueológicos en Nueva Escocia

Forma de acceso a las piezas
Catálogo de fotos con nombre de las piezas, que se pueden seleccionar para que muestre información de cada una

Atributos considerados
Descripción en forma de texto de fabricación, temporalidad, lugar de producción, decorado, materia prima

Registro fotográfico
Fotos de buena calidad, parcialmente estándar en el fondo, con escalas de diversos tipos

Idioma
Inglés

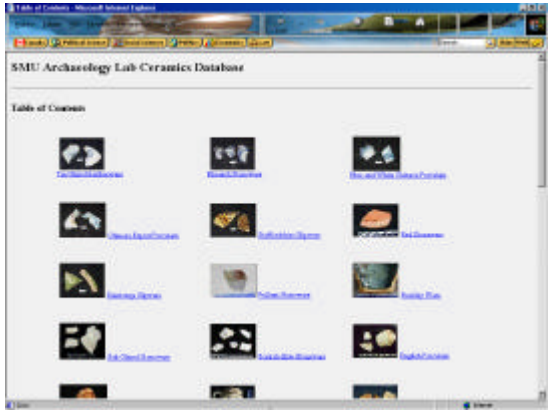


Figura 17

Sitio
Photographic Guide to Decorated Ceramics of the Malpaso Valley
Department of Anthropology, Arizona State University

URL
http://archaeology.la.asu.edu/vm/Mesoamerica/zacdecocer/

Objetivo
Muestra fotográfica de tipos cerámicos hallados en Zacatecas en un proyecto arqueológico

Forma de acceso a las piezas
Nombre de la pieza

Atributos considerados
Sin descripciones

Registro fotográfico

Buena calidad de foto, uso de fondos semi-estandar y escala que no se nota

Idioma
Inglés



Figura 18

Sitio
The Internet Public Library, organización de servicio público y ambiente enseñanza/aprendizaje de la University of Michigan School of Information.

URL
http://www.ipl.org/div/pottery/gallery.htm

Objetivo
Educativo, mostrar colección Pueblo Pottery

Forma de acceso a las piezas
Muestra una serie de fotos de piezas cerámicas que se pueden seleccionar

Atributos considerados
Nombre y temporalidad, dimensiones, decorado y uso probable, ligas a glosario

Registro fotográfico
Buena calidad de foto, acercamiento, fondo estándar, sin escala

Idioma
Inglés



Figura 19

Resultados

En total se revisaron 15 sitios, y como resultado del análisis de ellos, podemos hacer las siguientes observaciones:

a) Objetivo: el objetivo de los sitios revisados, básicamente se puede dividir en
   - Sitios de índole académica (universidades, institutos, organizaciones): muestran colecciones o materiales encontrados en investigaciones o proyectos propios, y tienen como fin proporcionar ése conocimiento a los alumnos de dicha institución.
   - Sitios de difusión cultural (museos): su principal objetivo es hacer accesible a los visitantes virtuales al museo las colecciones que se tienen en exhibición en el mismo.
   - Sitios personales: estos sitios no tienen un objetivo común, se tienen sitios con fines comerciales, como el de los ceramistas artísticos que muestran y venden sus piezas, sitios de investigadores o alumnos que muestran el material encontrado en proyectos en los que participaron, como una forma de publicación de resultados.

b) Forma de acceso a las piezas: en la mayoría de los sitios el acceso a las piezas es vía el nombre de identificación de la pieza, una serie de fotografías o una zona. Pocos sitios se encontraron en los cuales la búsqueda fuera a través de una consulta a una base de datos más formal y en esos casos se muestran diversos criterios en cuanto a los atributos que se decidió mostrar.

c) Posibilidad de registro de material nuevo: dada la naturaleza de los sitios no existe la posibilidad en ninguno de incorporar nuevo material, ya que se refieren en todos los casos a materiales que resguardan o son propiedad de la institución propietaria del sitio.

d) Atributos seleccionados para la descripción de la cerámica: los criterios son muy diversos para la definición de los atributos, ya que en cada caso debió depender seguramente del interés particular de lo que se deseaba dar a conocer. En algunos casos los atributos se muestran en forma de cédula y en otros casos en forma de texto.

e) Registro fotográfico: es muy diverso, la mayoría de buena calidad aunque no siempre con escala o con una escala adecuada, fondos diversos no muy estándares y no en todos los sitios se puede hacer un acercamiento.

f) Idioma: ninguno de los sitios encontrados está en español.

En el caso de las aplicaciones que se venden en Internet, no se encontró ninguna que tenga que ver con clasificación cerámica, las que se encontraron son orientadas a: bases de datos para colecciones de lítica, puntas de proyectiles y arte rupestre, Matriz de Harris, Simulación de poblaciones, seriación, agrupamiento, análisis de correspondencias y mapeo para arqueólogos, calibración de radiocarbono, entre otras.

Como conclusión del análisis de los sitios podemos mencionar que:

a) Los sitios encontrados se refieren a material de diversas zonas geográficas diferentes a las de México o Mesoamérica, básicamente son materiales de Canadá, Estados Unidos, Europa y Medio Oriente. Únicamente se encontró un sitio con material de Zacatecas y uno dedicado a Latinoamérica.

b) Los sitios encontrados tienen un objetivo general de difusión y consulta para público general, estudiantes o investigadores de ciertas zonas o culturas, pero no tienen como objetivo ser un apoyo para el arqueólogo para la identificación de un material encontrado en un proyecto y compararlo con el material que contiene el sitio.

c) Por la naturaleza de los sitios, no existe un estándar en el manejo de atributos o la forma de nombrarlos.

d) Todos los sitios están en un idioma diferente al español.

e) En realidad los sitios muestran un catálogo de material registrado por un proyecto particular.

e) No son sitios dinámicos en el sentido de permitir estar actualizándose más que por decisión propia y dependiendo del aumento o disminución de sus colecciones.

Con base en esto podemos definir que no se cuenta en la red, por lo menos dentro del número de sitios visitados, con una herramienta que permita clasificar, identificar y comparar el material encontrado en una investigación con el existente en Mesoamérica, por lo que se confirma la necesidad del desarrollo de un sitio que permita ser una herramienta para la clasificación e identificación de material cerámico arqueológico mesoamericano.

1.5 Propuesta del sistema

Una vez realizado el análisis de la problemática a la que se enfrentan los investigadores al tratar de encontrar la información necesaria para identificar el material cerámico hallado en sus investigaciones y dado que no se cuenta actualmente en México con una herramienta de cómputo o en Internet que permita

llevar a cabo la identificación de tipos cerámicos, se confirmó la necesidad de generar un sistema de cómputo que sirva al gremio arqueológico para ser la fuente de registro y consulta de tipos cerámicos que ponga al alcance de todos los investigadores interesados ésta información.

Esta herramienta deberá permitir:

a) Verificar visualmente si los materiales cerámicos que aparecen en su investigación ya están clasificados.

b) En caso de existir, conocer la mayor información posible sobre este material, como el sistema tipológico con que fueron clasificados, el o los nombres asignados, y la variabilidad de artefactos, así como otras definiciones espaciales y temporales, que mencionan Rathje y Schiffer [Rathje, 1980:64] que incluye entre otros datos el lugar en donde fueron encontrados, y por supuesto las características generales en cuanto a materia prima, formas y otros atributos que se puedan registrar dentro del sistema.

c) En caso de no existir, contar con la posibilidad de incorporarlos al sistema y hacerlos accesibles para otros investigadores.

Considerando que el sistema se basará en la clasificación a través del sistema Tipo-Variedad se considera que la información deberá considerar la definición mencionada anteriormente de cómo se clasifican los tipos y las variedades dentro de ellos. Eso no implica que un tipo cerámico clasificado y nombrado bajo otro tipo de sistema no pueda ser incorporado al sistema. El sistema es abierto en ese sentido permitiendo registrar tipos y el sistema con el que fueron clasificados.

Con base en el esquema Tipo-Variedad, a continuación se muestra un esquema de cómo se realiza esta clasificación dentro del SICA. (Figura 20).

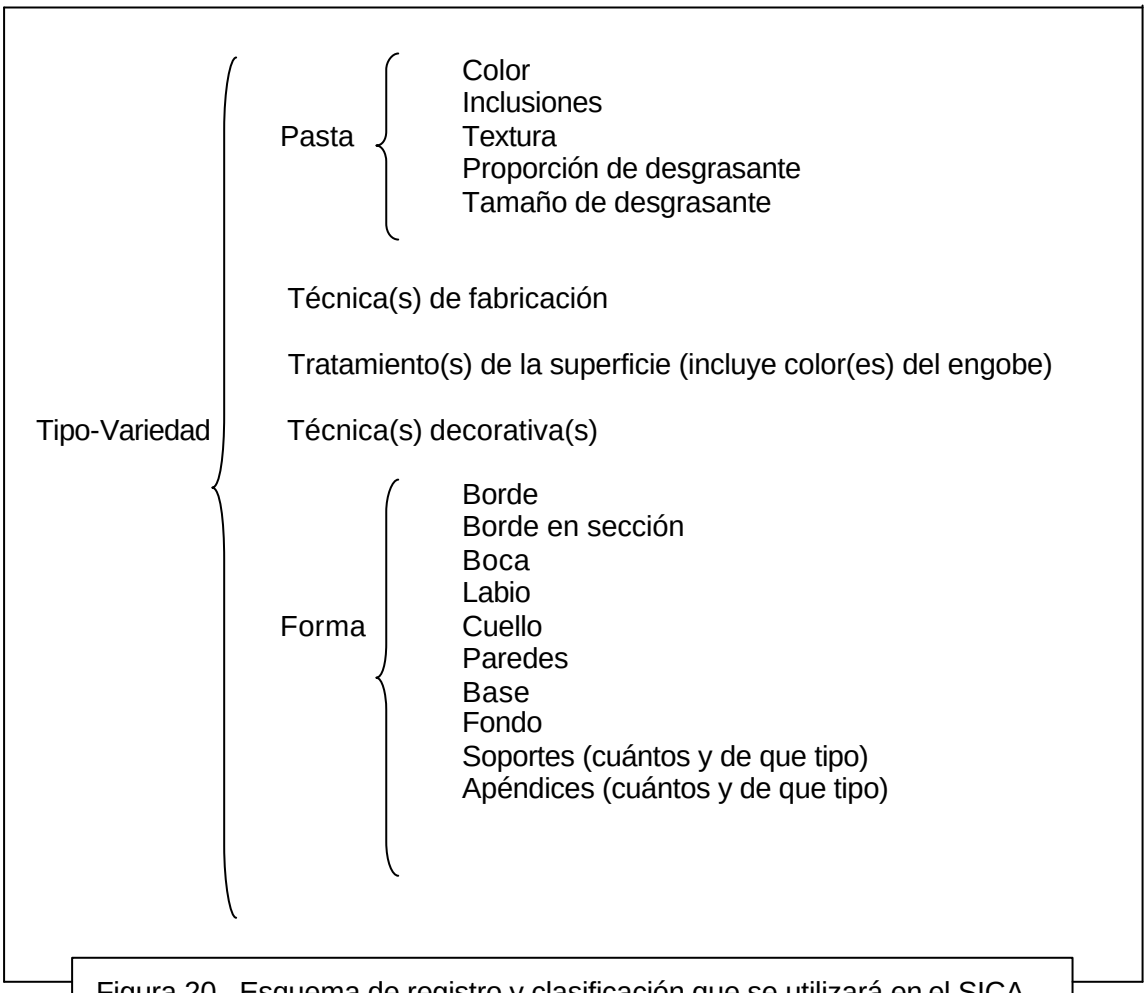


Figura 20. Esquema de registro y clasificación que se utilizará en el SICA

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Antes de definir cual será el esquema del Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA), se hablará sobre los fundamentos teóricos utilizados para el desarrollo de la tesis**.**

2.1 Sistemas Operativos

De forma general, un sistema operativo es un administrador de recursos de una computadora, recursos que son esencialmente los procesadores, los medios de almacenamiento, los dispositivos de entrada y salida y los datos. [Deitel,1987:5].

También podemos definir un sistema operativo en función de su papel de intermediario entre el usuario y los recursos de la computadora ya que "facilita al usuario o al programador las herramientas e interfaces adecuadas para que realice sus tareas de cómputo, abstrayéndole de los complejos procesos necesarios para llevarlas a cabo" (http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo).

A los sistemas operativos los podemos clasificar por diversos criterios como son:

- Administración de tareas: pueden ser multitarea o monotarea.
- Administración de usuarios: puede ser monousuario o multiusuario.
- Manejo de recursos: centralizado o distribuido.
- Por su organización interna: dependiendo del tipo de Kernel que utiliza.

2.2 Ingeniería de Programación

La ingeniería de programación la podemos definir como el uso de una metodología para el desarrollo y mantenimiento de sistemas. En el siguiente apartado se describirán las metodologías de diseño y desarrollo de sistemas que se utilizan actualmente.

2.2.1 Metodologías

Existen diversas metodologías para el desarrollo de sistemas, las tres principales que podemos citar son:

1. Diseño basado en flujo de datos ó lineal: según Pressman [1988], se basa en la integración del flujo de la información en el proceso de diseño. Para esta

metodología existen propuestas de Myers, Yourdon y Constantine. Podemos decir que este tipo de diseño es útil cuando la información se procesa de forma secuencial y no existe una estructura de datos jerárquica. Este diseño permite el paso de un diagrama de flujo de datos a la descripción de la estructura del programa.

Los pasos que menciona Pressman [1988:293] para este tipo de diseño son:
1.- Establecer el tipo de flujo de información.
2.- Definir los límites del flujo.
3.- El DFD se convierte en la estructura del programa.
4.- Se define la jerarquía de control mediante factorización.
5.- Se refina la estructura resultante usando medidas y heurísticas de diseño.

2. Diseño Estructurado o Modular. Se refiere a diseñar y desarrollar un sistema basado en módulos los cuales se forman de conjuntos pequeños de instrucciones, es decir, dividir en secciones la programación basándose en la operación lógica de las actividades que realizará el usuario. Para Pressman [1988:329] el diseño orientado a la estructura de datos hace uso de un diagrama jerárquico para representar la estructura de la información, por tanto durante el análisis de requerimientos del *software* se debe hacer énfasis en estos modos de representación.

3.- Diseño Orientado a Objetos. Este metodología se basa en identificar y describir los objetos lógicos que serán implementados en un lenguaje de programación orientado a objetos. Estos objetos pueden ser clases, atributos, métodos y colaboraciones.[Larman,1999:6] . Pressman menciona los pasos propuestos por Booch para el diseño orientado a objetos:

1. Definir el problema.
2. Desarrollar una estrategia informal para la realización del *software* del dominio del problema en el mundo real.
3. Formalizar la estrategia usando los siguientes subpasos:
   a) Identificar los objetos y sus atributos.
   b) Identificar las operaciones que pueden aplicarse a los objetos.
   c) Establecer interfaces para mostrar las relaciones entre los objetos y las operaciones.
   d) Decidir los aspectos del diseño detallado que harán una descripción de la implementación para los objetos.
4. Repetir los pasos 2, 3 y 4 recursivamente hasta que se cree un diseño completo.

2.3 Bases de Datos

Actualmente no podemos entender ningún sistema de cómputo que no esté basado en un sistema de bases de datos, ya que esto permite entre otras ventajas el acceso a la información de forma rápida, información segura y que la actualización de la misma sea muy sencilla.

A continuación se definirán algunos conceptos básicos en el manejo de una base de datos.

2.3.1 Definición y Conceptos

Concepto de Sistema de Base de Datos

Para el sistema que se desarrollará se deberá definir el sistema de base de datos. Existen diversas definiciones de lo que es un sistema de bases de datos, entre otras:

Kort [1987]: "Conjunto de archivos interrelacionados y una serie de programas que permiten a varios usuarios tener acceso a estos archivos y modificarlos".

Date [1986:5]: "Sistema de mantenimiento de registros basado en computadores, es decir, un sistema cuyo propósito general es registrar y mantener información".

Senn [1990:317] "Es un sistema de *software* que permite la creación, empleo y mantenimiento de bases de datos".

En resumen podemos decir que un sistema de base de datos es una herramienta que nos permite almacenar y recuperar información de forma ordenada y acceder a los datos fácilmente.

Un sistema de base de datos, está conformada por:

a) El *hardware* o medio físico de almacenamiento.
b) El sistema de administración de base de datos, o DBMS (*Data Base Managemente System*), que es el *software* que administra la información almacenada.
c) Los usuarios, que hacen uso de la información, aquí distinguimos a los usuarios finales y al Administrador de la base de datos o DBA (*Data Base Administrator*).

Ventajas de utilizar un sistema de base de datos

De acuerdo a Date [1986] entre las ventajas que tenemos al utilizar un sistema de base de datos están:

a) Reducir redundancia: evitar repetir información y además ahorrar espacio de almacenamiento.
b) Evitar inconsistencias: impedir tener información a la que se tenga acceso por dos o mas entradas diferentes, y que cada una de éstas entradas nos de información diferente.
c) Compartir información: que los datos almacenados en la base de datos sean accesibles por varios usuarios o aplicaciones al mismo tiempo.
d) Pueden aplicarse restricciones de seguridad: se puede definir el esquema de acceso a los datos, sólo permitiéndose a aquellos usuarios que tienen privilegios para ello y bajo las condiciones establecidas.
e) Integridad de los datos: asegurar que los datos de la base de datos sean exactos.

En el caso particular de la aplicación a desarrollar estas cinco premisas se deben cumplir, ya que si bien la administración de la base de datos estará centralizada, es sumamente importante que la información que se comparta en el sitio a los usuarios sea integra, consistente, segura y sin redundancias.

Arquitectura de Bases de Datos

En cuanto a la arquitectura de una base de datos, podemos señalar de acuerdo a Date [1986:20], que se tienen 3 niveles en la arquitectura de una base de datos :

a) El nivel interno, que tiene que ver con la forma en la que están almacenados los datos realmente, es decir a nivel físico (definición de registros, etc.).
b) El nivel externo, que es la forma en la que se presentan los datos al usuario (la interfaz de E/S).
c) El nivel conceptual, que es la definición a nivel lógico de la estructura de la base de datos (por ejemplo, las relaciones entre las tablas).

Componentes de una base de datos

1.- Administrador de la base de datos : es el que coordina el uso de los datos por los diferentes usuarios, es el responsable de proteger los datos.
2.- Manejador de la base de datos: permite describir la organización física lógica y externa de la base de datos, es el que da las diferentes vistas de los datos
3.- Diccionario de datos: definición de los datos
4.- Modelo de la base de datos: estructuras de datos, tanto conceptual, lógico o físico

Diccionario de datos

Un diccionario de datos [Senn,1987:356] es una colección de las definiciones de los datos almacenados en la base de datos , estas definiciones incluyen la especificación de las características de los elementos de los datos.

El uso de un diccionario de datos permite conocer las estructuras de datos e identificar como impactará a la base de datos cualquier cambio en su definición.

Modelos de Base de Datos

Un modelo de base de datos define como se organizan las estructuras de datos, existen tres modelos de bases de datos, los cuales se enunciarán a continuación:

1.- Relacional
2.- Jerárquico
3.- Red

1.- Bases de datos Relacionales

El modelo Relacional esta constituido por una o más tablas bidimensionales, los renglones representan los registros y las columnas contienen los atributos, las tablas tienen relaciones entre sí [Kendall,1991:687]. En un modelo relacional se utilizan llaves para llegar a la información deseada, no debe tener renglones duplicados y el orden de los renglones no es significativo.

En la figura 21 se muestra un ejemplo de una base de datos relacional

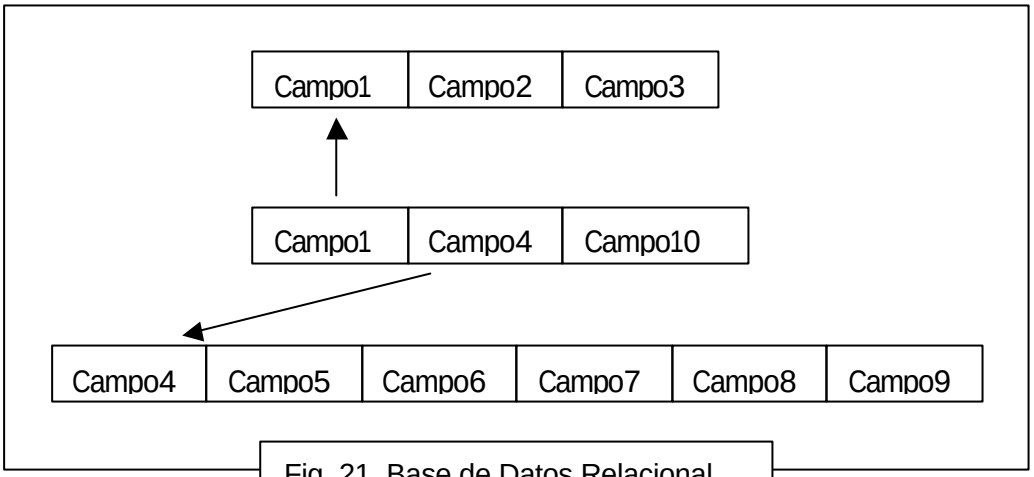


Fig. 21 Base de Datos Relacional

2.- Bases de datos Jerárquicas

Una base de datos de tipo jerárquico se define porque una entidad no puede tener más de una entidad propia, es decir, es una estructura hecha con varias asociaciones 1:M o 1:1, son estructuras tipo árbol [Kendall, 1991:683]. Está formado por una raíz, nodos (padre-hijo), ramas y niveles. Se llega a la información a través de apuntadores.

En la figura 22 se muestra como se recupera la información en una estructura jerárquica, según Kendall:

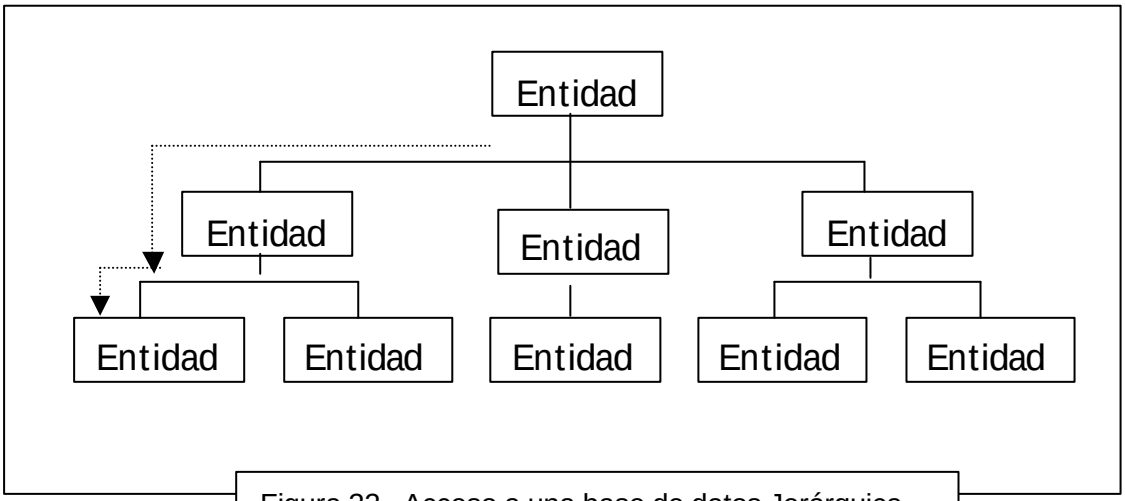


Figura 22. Acceso a una base de datos Jerárquica

3.- Bases de datos de Red

Este tipo de modelo se caracteriza porque "cualquier entidad cuenta con cualquier número de subordinados o de superiores, las entidades se conectan mediante el uso de enlaces de red, los cuales son datos comunes a ambas entidades conectadas" [Kendall,1991:685]. En un modelo de red se tienen varias vías para llegar a la información requerida.
En la figura 23 se muestra una estructura de red, según Kendall

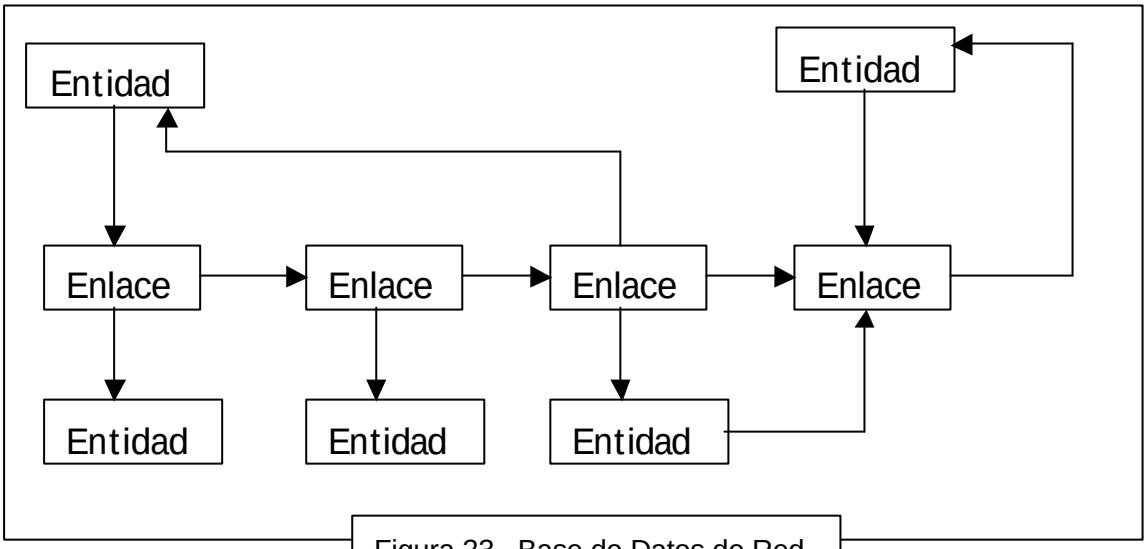


Figura 23. Base de Datos de Red

Normalización

Un concepto importante en lo que se refiere al diseño de la base de datos, es lo relativo a la normalización, que es el contar con estructuras de datos organizadas de la mejor manera de tal forma que sean más estables y fáciles de mantener.

De acuerdo a la definición de Codd [1990] se tienen 3 formas normales. Las tres formas normales básicas son:

1ª Forma Normal (1FN)

Se considera que una relación o tabla está en primera forma normal (1FN) si y sólo si contiene únicamente valores atómicos, por lo que por definición cualquier tabla que se defina en una base de datos está en primera forma normal.

Para que una relación esté en primera forma normal (1 FN), debe ser solamente una relación propiamente, una matriz m por n, donde:

- Ninguna celda de la matriz está vacía;
- El valor n de cualquier columna está definido por el dominio para dicho atributo.
- Cada tupla tiene una clave que la identifica en forma unívoca, pero dicha clave no significa orden.

- Cada columna corresponde a un atributo del objeto representado por la tabla.
- Cada renglón representa una única instancia del atributo y debe ser diferente de cualquier otro renglón.
- Todos los datos en la misma columna debe ser del mismo tipo.

2ª forma normal (2FN)

Una relación está en segunda forma normal (2FN) solamente si todos los atributos son dependientes en forma completa de la clave o llave. Para poder pasar a una segunda forma normal, una tabla debe cumplir con los siguientes requisitos

- Debe estar en primera forma normal.
- Debe tener una clave compuesta (llave formada por una o más columnas en la tabla).
- Cada componente no clave es dependiente en forma completa de su clave.

En la segunda forma normal, una relación se descompone en más subrelaciones.

3ª forma normal (3FN)

Una tabla está en 3FN si y sólo si cada tupla o renglón se compone de un valor de llave primaria (única) que lo identifica y de un conjunto de atributos o columnas mutuamente independientes y que describen a dicha tupla.

Una relación se encuentra en tercera forma normal (3FN) si no existen transitividades entre sus atributos y si ya se encuentra en 2FN.

2.3.2 Análisis de distintos manejadores de Bases de Datos

A continuación se hará referencia a los manejadores de Bases de Datos mas comúnmente utilizados y se hará una breve descripción de sus principales características.

*** SQL Server 2000**

Principales características según Microsoft en la página
http://www.microsoft.com/sql/evaluation/trial/default.asp

- Requiere licencia
- Trabaja sobre plataforma Windows (Windows Server 2003, Microsoft Windows 2000 Server con Service Pack 1 (SP1) o posterior, Microsoft Windows NT® Server 4.0 con Service Pack 5 (SP5), Microsoft Windows XP Professional , Microsoft Windows XP Home Edition , Microsoft Windows 2000 Professional)

De acuerdo con Microsoft en la página (http://www.microsoft.com/sql/evaluation/features/choosing.asp), las características para las versiones Enterprise Edition, Standard Edition y Workgroup Edition son:

Característica	Enterprise Edition	Standard Edition	Workgroup Edition
Características avanzadas de análisis para OLAP	✓		
Análisis de Clickstream	✓	✓	
Análisis de Closed-Loop	✓	✓	
Servicios de Análisis Comprehensive	✓		
Data Mining	✓	✓	
Serviciosd e transformación de datos	✓	✓	
Alianzas para Data Warehousing	✓	✓	
Vistas de particiones distribuídas	✓		
Querys en inglés	✓	✓	
Aplicaciones extendidas	✓	✓	✓
Búsquedas en texto complete	✓	✓	✓
Alta disponibilidad	✓		
Vistas indexadas	✓	✓	✓
Integración con Microsoft Windows Server System-BizTalk Server y Commerce Server	✓	✓	✓
Servicios de Meta Datos	✓	✓	✓
Integración con Office 2000	✓	✓	✓
Online Analytical Processing (OLAP)	✓	✓	
Flexibilidad OLAP	✓	✓	
Replicación	✓	✓	✓
Soporte XML	✓	✓	✓
Escalabilidad	✓	✓	✓
Seguridad	✓	✓	✓
Administración simplificada de Base de Datos	✓	✓	✓
Virtual Interface System Area Network (VI SAN)	✓		
Acceso Web a datos	✓	✓	✓
Hospedaje Web y de aplicaciones	✓	✓	✓
Analisis Web-Enabled	✓		

*** ACCESS**

Como principales características de Access tenemos:

- Requiere el uso de una licencia
- Trabaja sobre plataforma Windows
- Fácil manejo
- Permite definir fácilmente formularios, consultas y reportes

Requerimientos mínimos de instalación:

- PC Intel Pentium 233-megahertz (MHz) o procesador superior. Se recomienda PIII.
- 128 megabytes (MB) de RAM o superior.
- 180 MB de espacio disponible en el disco duro
- La instalación opcional de archivos cache (recomendado) requiere un espacio adicional en el disco rígido de 200 MB.
- Microsoft Windows 2000 con Service Pack 3 (SP3) o posterior; o Windows XP o posterior.
- Super VGA (800 × 600) o monitor con una resolución superior.

Cowart define a Acces como un Sistema Relacional de Administración de Base de datos (RDBMS).

*** MySQL**

De acuerdo con Pedro César Santana Mancilla, en su Taller de PHP de la Universidad de Colima, las principales características de MySQL son:

- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para portabilidad.
- Clientes C, C++, Eiffel,PHP,Python,JAVA, Perl, TCL.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexible y segura.
- Todas la palabras de paso viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad *Isamchk* para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- Todos los comandos tienen -help o -? Para las ayudas.
- Soporta diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- ODBC para Windows 95 (con fuentes), se puede utilizar ACCESS para conectar con el servidor.
- Muy rápida usando joins, optimizada para un barrido multi-joins.
- Todas las funciones y operadores soportan en el **SELECT** y **WHERE** como partes de consultas.
- Todas las clausulas SQL soportan **GROUP BY** y **ORDER B**Y.
- Uso gratuito

PostgreSQL

De acuerdo a lo que se menciona en el sitio de PostgreSQL (http://www.postgresql.org/about/) las principales características de este manejador de bases de datos son:

- Base de datos relacional de uso gratuito
- Se puede usar en la mayoría de los sistemas operativos, entre ellos Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, SunOS, Tru64, BeOS, and Windows.
- Soporte de llaves foráneas, joins, vistas, triggers, y stored procedures
- Incluye la mayoría de los tipos de datos definidos para SQL92 y SQL99 como INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, y TIMESTAMP.
- Soporte almacenamiento de objetos tipo binario largos como imágenes, sonido, video
- Interfaces nativas de programación para C/C++, Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC
- Soporte de querys usando UNION, UNION ALL y EXCEPT
- Integridad referencial

2.4 Lenguajes de Programación

Existen diferentes tipos de lenguajes de programación, a través de los cuales se realiza el desarrollo de un sistema. Estos lenguajes pueden ser desde el lenguaje de máquina, lenguajes ensambladores, los lenguajes de tercera generación, lenguajes de cuarta generación, lenguajes de consulta y el lenguaje natural [BURCH, 1996:413].

2.4.1 Análisis de distintos lenguajes de programación

A continuación se comentarán las principales características de algunos lenguajes de programación, que permiten el desarrollo de sitios con tecnología Internet.

a) PHP :

Pedro César Martínez Santillana, en su Taller de PHP (Personal Home Page Tools) comenta que éste lenguaje fue desarrollado originalmente en 1994 por Rasmus Lerdorf como un CGI escrito en C que permitía la interpretación de un número limitado de comandos; mas adelante se añadió al diseño un sistema para procesar formularios (FI-Form Interpreter), y en 1997 se incluyeron nuevos protocolos de Internet y el soporte a la gran mayoría de las bases de datos comerciales generándose el PHP versión 3. Entre las mejoras que comenta Mártínez Santillana se añadieron en la versión 4 son:

- mayor rapidez al compilar y luego ejecutar,
- mayor independencia del servidor *Web* al crearse versiones de PHP nativas para más plataformas,
- un API más elaborado y con más funciones.

Menciona Marínez Santillana que PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, y no un lenguaje de marcado como podría ser HTML, XML o WML.

PHP se ejecuta en el servidor por lo que permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML por lo que no es necesario que el navegador lo soporte pues es independiente del *browser*. (figura 24).

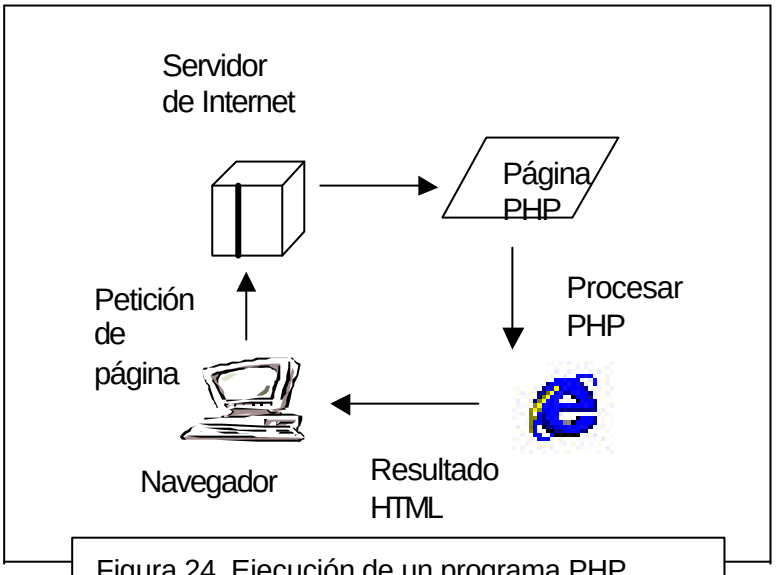


Figura 24. Ejecución de un programa PHP

Requerimientos para su funcionamiento:

- Versión compilada de PHP (http://www.php.net).
- Un servidor Web (Apache, PWS, IIS, etc.).
- Para manejo de base de datos se recomienda Mysql Server

B) Perl

De acuerdo con José Miguel Prellezo Gutiérrez en “Perl 5.0, un lenguaje multiuso”, Perl (Practical Extraction y Report Language) es un lenguaje de programación que se creó originalmente para extraer informes de ficheros de texto y utilizar dicha información para preparar informes. Actualmente ha evolucionado de forma que es posible realizar labores de administración en cualquier sistema operativo. Debe gran parte de su popularidad a tratarse de un intérprete que se distribuye de forma gratuita. Un script genérico de Perl puede ejecutarse en cualquier plataforma en la que tengamos un intérprete disponible.

Comenta Prellezo que con el crecimiento del WWW se vio que era necesario realizar programas CGI y Perl se convirtió en la elección natural para los que ya estaban familiarizados con este lenguaje.

Perl es un lenguaje case- sensitive.

De acuerdo con JJ Merelo (http://kal-el.ugr.es/~jmerelo/tutoperl/tutoperl1.html) podemos citar entre las características de Perl, las siguientes:

- los programas en Perl se ejecutan en el servidor a diferencia de otros programas ejecutados por el cliente como aquellos escritos en JavaScript o Java.

- existen además extensiones al Apache (mod_perl) que permiten ejecutar directamente programas en Perl desde el servidor de HTTP.

- mediante una serie de módulos adicionales, tales como el DBD o el ODBC, Perl puede servir para acceder a bases de datos, desde BD gratuitas como MySQL hasta el Microsoft SQL server usando ODBC.

- Es un lenguaje interpretado, aunque internamente funciona como un compilador, aunque desarrollado originalmente en un entorno UNIX, actualmente hay versiones para casi todos los sistema operativos. (http://www.infase.es/FORMACION/HTML/perl.html)

2.5 Diseño de Sitios Web

Si bien esta tesis no pretende desarrollar exactamente un sitio que se vaya a publicar necesariamente en Internet o dentro de una Intranet, si es su objetivo desarrollar una aplicación con tecnología Internet que esté preparada para su posible publicación en una Intranet, por ejemplo.

Es por esto que resulta necesario analizar la documentación y las recomendaciones de los expertos para el diseño y desarrollo de un sitio Web, las cuales se mencionarán a continuación, y únicamente nos centraremos en aquellas recomendaciones que serán aplicables para el Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA).

De acuerdo a Hinrichs [1998:126], cuando se va a desarrollar una Intranet se debe pensar en cuatro niveles que pueden facilitar el trabajo de diseño, estos niveles son:

Nivel 1. Creación del sitio: en esta fase incluye entre otras actividades las siguientes: determinación de las necesidades de información y capacidad de utilizar hipermedia, el diseño de la arquitectura, servidores y navegadores de la Intranet, determinar los servicios de la red y aplicaciones a las que se habrá de tener acceso, instalación y configuración del software de seguridad del servidor Web, selección y estandarización de los navegadores, aplicaciones auxiliares y la elección de la herramienta de publicación, mantenimiento y conversión de datos.

Nivel 2. Creación del contenido: esta fase comprende las siguientes acciones, entre otras: crear el diseño de contenido, navegación y conocimientos apropiados, desarrollo de hipertexto, diseño gráfico y aplicaciones, aspecto uniforme, plantillas y bibliotecas, diseño de sitios interactivos, diseño de conexión con la base de datos, desarrollo de aplicaciones utilizando procesos seguros, crear un ambiente de soporte, publicación de procedimientos, uso de búsquedas para acceso a la información.

Nivel 3. Administración del sitio: aquí menciona el manejo de la estructura de archivos y directorios, administración del servidor y los vínculos, uso de políticas, manejo de servicios, uso de herramientas de seguridad contra hackers, vigilancia de transacciones, soporte a la base de datos y procesos de obtención de datos, actualización de herramientas del lado del servidor.

Nivel 4. Análisis del sitio: en este nivel se tienen actividades como mantener un mecanismo de retroalimentación con el usuario para mejorar el sitio, pruebas de desempeño y navegación para analizar la eficacia del sitio, analizar conexiones para mejorar tiempos de respuesta, análisis de seguridad y cumplimiento de políticas, análisis y consejos a los usuarios sobre el uso de aplicaciones y herramientas de ayuda y desarrollo.

Para el caso de la tesis podemos resumir estas recomendaciones en los siguientes puntos principales:

Nivel 1: Definir la arquitectura del sitio en cuanto al *hardware*, *software* y navegadores a utilizar. Ya que el sitio se diseñará para Windows, se podrá seleccionar un ambiente orientado a menús. Definir el esquema de seguridad a utilizar, en cuanto al acceso a la base de datos.

Nivel 2: Crear un ambiente amigable para el usuario, definir el esquema de navegación dentro del sitio, definir los gráficos a considerar dentro del sitio para no degradar el desempeño del mismo, definir el manejo de formularios para la actualización de la información de la base de datos, definir el general las funcionalidades del sitio.

Nivel 3: Definir las estructuras de archivos y directorios que se tendrán en el sistema, definición de las bibliotecas si se tendrán, definir como será el soporte a las bases de datos.

Nivel 4: Definir como se llevará a cabo la retroalimentación con los usuarios.

Por su parte Lynch [2000:4] define los siguientes pasos para el desarrollo de un sitio:

1.- Definición del sitio y planificación: en esta fase se definen objetivos y metas del sitio, el alcance de los contenidos, los apoyos tecnológicos y funcionales, los recursos de información necesarios, por ejemplo el sistema operativo y navegadores para los que se construirá el sitio, si se requieren cuentas de usuario para acceso a la base de datos, y los contenidos audiovisuales requeridos, entre otros.

2.- Arquitectura de la información: en esta fase se definen la organización y contenidos del sitio, es recomendable aquí construir prototipos de partes de la Web para probar como se adapta el diseño a los contenidos y a la navegación. Ejemplo de lo que se debe realizar en esta etapa son las especificaciones detalladas del diseño, los mapas del sitio, las tablas de contenidos, los recursos del servidor y tecnología de los navegadores, las propuestas de programación necesarias, prototipos y bocetos.

3.- Diseño: en esta etapa se definen los elementos gráficos que conformarán el sitio en su conjunto, en general las ilustraciones, fotografías y otros materiales gráficos, se desarrollan los contenidos en forma de texto, se concretan la programación y las entradas a la base de datos, detalles de las interfaces, y motores de búsqueda en su caso.

4.- Construcción: es la fase de integración de todos los elementos del sitio donde se tienen ya las páginas acabados y con todas sus ligas listas, con los enlaces a las bases de datos y programación terminados. Es aquí donde podemos ya contar con una versión beta.

5.- Marketing: esta fase es útil cuando vamos a generar un sitio que se encontrará en Internet y donde deberíamos listar la dirección en buscadores, publicitarla en negocios, bibliotecas locales, promoción en diverso medios de comunicación masiva, entre otros.

6.- Rastreo, evaluación y mantenimiento: se refiere a analizar las visitas al sitio y tiempos de estancia, lugares mas visitados, para la fase de rastreo y evaluación. Para el caso del presente trabajo la fase importante es la de mantenimiento, en el sentido de estar constantemente revisando y actualizando contenidos, particularmente la información de la base de datos.

Se consideró adecuada la aplicación de esta metodología en el desarrollo del Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA). Por razones lógicas el punto 5 no aplica al SICA.

Un punto importante a definir dentro del sitio a desarrollar es el relativo al sistema de navegación que se va a emplear. A este respecto Rosenfeld [2000:53] define los siguientes:

a) Sistemas de navegación jerárquicos: en este la navegación se realiza en forma de una jerarquía la cual es la jerarquía de la propia información, navegándose de la página principal hasta las páginas que alojan el contenido real. La desventaja de este tipo de navegación es que es restrictiva.
b) Sistema de navegación global: éste sistema permite navegación vertical y lateral y son complementarias al sistema jerárquico.
c) Sistema de navegación local: es un sistema orientado a la navegación dentro de un subsitio, es decir un conjunto de páginas Web de un sitio grande que comparten un mecanismo de navegación único y un estilo entre ellas.

Rosenfeld dice que en realidad estos tres sistemas de navegación son complementarios.

Rosenfeld [2000:58] comenta que “en los sistemas de navegación global y local, los elementos mas comunes son los que están integrados en las páginas relacionadas con el contenido del sitio. Cuando los usuarios se desplazan a través del sitio, éstos son los elementos que ven y utilizan continuamente”. Los dos principales elementos de navegación integrados son las barras de navegación y los menús desplegables.

Una barra de navegación, como menciona Rosenfeld es un conjunto de vínculos de hipertexto que se colocan juntos en una página, o imágenes ordenadas mediante una estructura de tabla.

Rosenfeld menciona también que las tablas de contenido y el índice son la más alta expresión de la navegación impresa [2000:65], y que las tablas de contenido son muy útiles en arquitectura jerárquica ya que facilitan el acceso rápido y directo al contenido del sitio y evitan abrumar al usuario con información efectiva.

En cuanto a los elementos gráficos, Hinrichs recomienda lo siguiente [1998:131]:

Elemento gráfico	Tamaño máximo de bytes (para desempeño)	Comentarios
Composición general	70k	Recorte el texto para que ocupe de 5 a 7 categorías; incluya de 3 a 5 elementos gráficos o menos
Fotos	30k	Use GIF o JPEG
Logotipo de sitio	12k	Probablemente se incluirá en el caché
Mapas de imagen	30 kb po mapa de imagen con otros elementos. 60k por mapas de imagen como fotos completas	Limite las combinaciones de colores
Imagen principal	30k	Genérala en tiempo real con Java
Viñetas	2k	Hágalas pequeñas
Iconos personalizados	10k / icono	Elementos comunes de menú
Reglas horizontales personalizadas	5-10k	Mientras más bajas, mejor
Imágenes de fondo	4k	Probablemente se guardarán en el caché

Para el diseño de la interfase, Lynch comenta que se debe tener un diseño centrado en el usuario, esto es: considerar puntos como desarrollo de ayudas claras para la navegación (por ejemplo poder retornar siempre a la página principal y a otros puntos de navegación importantes para el sitio); evitar páginas que se vuelvan callejones sin salida, es decir páginas que una vez llegando a ellas no podamos movernos a otro lugar del sitio; facilitar al usuario un acceso directo a la información con el mínimo de pasos posibles y con el tiempo más corto; la interfaz debe tener un carácter sencillo, familiar y lógico; maximizar la funcionalidad diseñando un patrón de unidades

modulares que compartan la misma retícula base y temas gráficos; usar niveles de calidad iguales en el diseño y los contenidos.

En cuanto a la organización de la información, Lynch [2000:24] menciona los cinco pasos esenciales a seguir:

i. Dividir el contenido en unidades lógicas: esto facilita su organización y exposición de manera uniforme.
ii. Establecer una jerarquía de importancia entre las unidades: a fin de que se pueda identificar los conceptos de los más generales a los mas particulares.
iii. Utilizar la jerarquía para estructurar los vínculos entre unidades: mientras mejor estructuradas estén las unidades o páginas, el usuario podrá prever donde localizar la información buscada.
iv. Construir un sitio que siga de cerca la estructura de información propuesta.
v. Analizar el éxito funcional y estético del sistema: lograr un equilibrio entre páginas menú y las páginas con contenidos específicos.

En cuanto a la tipografía, como establecen los autores se debe utilizar aquella que proporcione mas contraste visual para lograr mejor legibilidad, también hay que cuidar las alineaciones de los párrafos, el uso de minúsculas y mayúsculas. Una recomendación general en cuanto a este último punto es evitar el uso de encabezados en mayúsculas ya que se hacen monótonos para la vista

2.6 Propuesta de solución

Como se mencionó en la introducción, un criterio para la definición del *software* es que el usuario no deba adquirir licencias de uso de algún *software*, debido a esto para el desarrollo del Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA), se definió utilizar software libre, para el administrador del sitio, el manejador de la base de datos y para el lenguaje de programación del sitio.

En cuanto al sistema operativo, se deberá considerar el que utilicen la mayoría de los usuarios potenciales del sistema, quienes cuentan con computadoras de tipo casero y fuera de un sistema de red.

3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

3.1 Plataforma de desarrollo

Como se mencionó en la introducción, un criterio para la definición del *software* es que el usuario no deba adquirir licencia de uso alguna, debido a esto para el desarrollo del Sistema de Identificación de Cerámica Arqueológica (SICA), se definió utilizar software libre, particularmente Apache v. 1.3.33 como administrador del sitio, MySQL v. 4.1.9 para la administración de la Base de Datos y PHP v. 4.3.10 como el lenguaje de programación. En lo que se refiere al administrador de base de datos la decisión se basó en el hecho de que el usuario trabajará en una pc con Windows 98 SE con vistas a un posible crecimiento y por tanto se buscó un manejador que tuviera un mejor performance con especificaciones de hardware no muy grandes, el cual de acuerdo a lo encontrado en Internet, es MySQL quien tiene un mejor desempeño; y el lenguaje de desarrollo se optó por PHP ya que de acuerdo también a lo encontrado en Internet es el lenguaje que mejor trabaja con MySQL.

Cabe mencionar que se hizo uso de la herramienta Easy PHP para la instalación de las tres aplicaciones, con la ventaja de que dicha herramienta realiza por sí misma la instalación y configuración de ellas.

Adicionalmente se utilizó Erwin para el diseño lógico – físico de la base de datos relacional.

3.2 Atributos a considerar en el registro (clasificación)

La información que se considera, debe caracterizar a un material cerámico, en particular a una vasija, se definió con base en dos textos, la *Norma para la descripción de vasijas cerámicas* de Helene Balfet y el *Diccionario básico para describir las colecciones arqueológicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia de México* de Noemí Castillo.

Básicamente la información que se registrará en el sistema y que constituirá por sí misma la clasificación se divide en cinco grandes apartados que son:

I. Forma : define la forma genérica de la vasija.
II. Partes de la vasija: definen las partes de la vasija desde la boca hasta los soportes.

Se consideran las siguientes partes de la vasija.
- Boca
- Borde
- Borde-terminación en sección
- Labio
- Cuello

Paredes del cuerpo
Base
Fondo
Soporte (cuántos, tipo ó forma)
Apéndices (cuántos, tipos ó forma)

III. Atributos : definen la pasta y los atributos físicos de la vasija.
Los atributos a considerar son:
Pasta
color,
proporción desgrasante (%),
tamaño desgrasante,
textura
Técnica de Fabricación (moldeado, modelado, etc)
Tratamiento de la superficie o acabado (alisado, pulido, etc)
Ornamento o técnica decorativa (esgrafiado, incisiones, etc)

IV. Identificación : nombre y sistema de clasificación del tipo, así como su autor.
Nombre del tipo
Sistema de clasificación
Arqueólogo que identificó
Otros nombres con los que se ha definido un tipo (nombre e investigador). Cabe mencionar que para este atributo, se podrán tener más de un nombre de investigadores y tipos definidos para un mismo tipo de cerámica.

V. Ubicación geográfica, cultural y temporalidad: identifica el lugar de su descubrimiento así como la cultura a la que pertenece
Cultura
Estado
Sitio
Periodo
Temporalidad (rango de años)
Fase

Se ha definido inicializar la carga de los catálogos correspondientes con la información que se muestra a continuación, considerando que éstos podrán enriquecerse con el uso del sistema.

Formas
Antropomorfo, Botella, Botella vertedora, Botellón, Brasero, Caja, Caja sin tapa, Cajete escudilla o cuenco, Cajete silueta compuesto, Calabaza, Candelero, Cántaro, Cazuela, Cilíndrico, Colador, Comal, Cónica, Olivera, Copa, Crisol, Cuchara, Cucharón, Cuenco, Dona, Esférico, Fitomorfo, Florero, Incensario, Jarra, Jarro vertedor, Molcajete, Olla, Olla con tapa, Patojo, Plato, Prisma , Cuadrangular, Rectangular (paleta de pintor), Sartén, Taza, Tecomate, Tinaja, Urna, Vasija miniatura, Vasija silbadora, Vasijas unidas verticalmente, Vaso, Zoomorfo.

Partes de la vasija

Boca : Arriñonada, Circular, Circular con ondulación, Corazón, Cuadrada, Estrella, Oval, Pentagonal, Ovoide, Oval con ondulación, Pico de ave, Rectangular, Semicircular, Triangular.

Borde Terminación en sección: Redondo, plano, Puntiagudo, Biselado externo, Biselado interno, Acanalado.

Borde : Directo, Con ensanchamiento externo, Con ensanchamiento interno, Con ensanchamiento bilateral, Con ensanchamiento bilateral "T", Aplanado con ensanchamiento externo, Aplanado con ensanchamiento interno, Aplanado con ensanchamiento bilateral, Reforzado redondeado, Reforzado semicilíndirco con doblez externo, Reforzado semicilíndrico con doblez interno, Evertido horizontal, Evertido en ángulo recto o evertido oblicuo, Invertido en ángulo recto, Curvo convergente, Curvo divergente, Media ojiva, Plano liso con aristas redondeadeas, Recto expandido.

Labio : Recto, Ondulado o muescas, Festonado con muescas.

Cuello: Vertical o cilíndrico, Recto divergente, Cilíndrico cóncavo, Con abultamiento medial, Cilíndrico convexo, Antropomorfo, Fitomorfo, Acercamientoorfo, Curvo divergente, Compuesto, Curvo convergente, Curvo divergente, Ondulado, Recto, Recto convergente, Recto divergente.

Paredes del Cuerpo: Recto Convergentes, Recto Divergente, Curvo convergente, Curvo divergente, Cóncavo divergente, Simple, Compuesta, Lobulado, Quebrado, Recto.

Base: Plana, Convexo redondeado, Cóncavo, Convexo, Hundido, Fondo, Plano, Convexo, Cóncavo, Con concavidad central, Convexo con protuberancia, Cóncavo con protuberancia, A diferentes niveles, Doble fondo sonaja, Plano con protuberancia, Terminado en punta.

Soporte: Botón rectangular, Botón redondeado, Acercamientoorfos, Ave, Cabeza de serpiente, Garra jaguar, Pezuña, Antropomorfo, pie, Fitomorfos, Anular, Doble fondo hueco, Pedestal, Cónico redondeado, Cónico truncado, Curvo convergente redondeado, Cilíndrico, campaniforme, Bulboso, Hemisférico, Loza, Mamiforme, Con protuberancias, Cascabel, Prisma rectangular, Prisma rectangular calado, Almena, Tipo asas.

Apéndices: Asa, Oreja, Mango, Vertedera (abierta, cerrada),Tapa, Tapón, Reborde (Labial o pestaña, Medial, Basal, Ángulo basal, Ángulo en Z).

Atributos

Pasta : Textura: Fina, Media, Gruesa.

Proporción de desgrasante : Reducida <15%, Media 15-30%, Elevada > 30%.

Tamaño de desgrasante : Grandes > 3 mm^2, Medianas 1-3 mm^2, Pequeñas < 1mm^2.

Técnica de Fabricación: Enrollado, Moldeado, Modelado, Torneado.
Tratamiento de la superficie ó acabado : Alisado, Pulido, Raspado.
Ornamento o técnica decorativa : Incisión, Excisión, Grabado, Impresión, Estampado, Impresión con rodillo, Impresión de mecedora, Modelado, Corrugado, Moldeado, Revestimiento Engobe (Color), Grafito, Rugoso, Ahumado, Vidriado, Barbotina (Color) , Moldeado, Modelado.

3.3 Criterios de búsqueda (identificación)

A fin de que el sistema resulte útil al investigador, se debe considerar que éste será principalmente una herramienta de búsqueda de material para comparar un material encontrado durante una exploración o una excavación con los registrados en el sistema.

El resultado final de la búsqueda deberá permitir visualizar imágenes o perfiles de piezas cerámicas que faciliten la comparación visual del material nuevo con el almacenado en el sistema, adicionalmente a los atributos e información relacionada con el tipo encontrado.

Para esto se deberán considerar el mayor número de atributos que puedan utilizarse para una búsqueda, a fin de que el material mostrado se acerque lo más posible, en cuanto a su definición, al material que se está encontrando durante la investigación.

Considerando este punto, se ha definido que los criterios de búsqueda se deberán basar en la selección de uno o más atributos del material. Por su importancia se ha definido que los atributos a considerar para la búsqueda pueden ser:

A) Tipología
   a. Sistema de Clasificación Empleado
   b. Tipo
   c. Variedad
   d. Nombre del investigador
B) Formas
C) Atributos:
   a. Proporción de desgrasante (materia prima)
   b. Textura de la pasta
   c. Color de la pasta
D) Técnica Decorativa
E) Tratamiento de superficie
F) Técnica de fabricación
G) Ubicación geográfica: Región
H) Zona cultural
I) Sitio
J) Ubicación Temporal:
   a. Periodo
   b. Fase

3.4 Norma para registro fotográfico

Como se ha mencionado, el sistema a desarrollar debe ser una herramienta que permita tanto la comparación de atributos como de imágenes entre la cerámica encontrada en la investigación y la registrada en el sistema.

Por tal motivo, uno de los registros más importantes dentro de la base de datos es el de las imágenes del material arqueológico. Esta imagen puede ser de piezas completas o tiestos (fragmentos de cerámica), directamente tomadas del material o de dibujos del mismo, así también, se podrán incluir perfiles de las piezas, ya que estos son usuales en el trabajo arqueológicos y se requieren para dar una idea de cómo es físicamente el material que se está registrando y buscando.

A fin de contar con un banco de imágenes homogéneo, se sugiere que la forma de obtener dicha imagen sea preferentemente a través de una fotografía digital, pudiendo ser también la digitalización directa de un documento, aunque ésta no es la mejor opción.

A fin de garantizar o procurar la homogeneidad en las fotografías, será necesario recomendar una norma para el registro fotográfico digital. Para su desarrollo se consideraron las opiniones de algunos autores, que se mencionan a continuación.

Hinrichs [1998:131] recomienda para el tamaño de elementos gráficos en lo que se refiere específicamente a fotos, que sean de 30kb máximo y en formato GIF o JPEG por su nivel de compresión, lo cual hace mas rápida la carga de las páginas. García [1998:19] también recomienda el uso de formatos JPG y GIF, siendo el JPG el que comprime más las imágenes y permite el uso de millones de colores, ya que el GIF sólo permite un máximo de 256.

Jorge Barreto y Marcelo Bosh en “Nuevas tecnologías, Fotografía digital” recomiendan que para publicar en Web se utilicen imágenes de una resolución y compresión media a fin de asegurar que las imágenes se desplieguen rápidamente.

Se pueden fotografiar las piezas con el uso de cámaras convencionales o con cámara digital. En el caso de fotos obtenidas por fotografía convencional será necesario escanearlas y procurar que la imagen generada tenga una compresión media y una resolución que no sea muy pesada para mostrarse en el sitio pero lo suficientemente grande para mostrar imágenes claras para ilustrar en detalle los atributos de las piezas.

En cuanto a las recomendaciones para la composición fotográfica podemos mencionar la siguiente
(http://es.wikipedia.org/wiki/Fotograf%C3%ADa#Tecnolog.C3.ADa_y_T.C3.A9cnica_en_la_Fotograf.C3.Ada)

- Elegir bien el encuadre y el punto de vista: tenemos que elegir el objeto al que queremos fotografiar y buscar el punto de vista en el que resalte más, y evitar la aparición de elementos que desvíen nuestra atención. En el caso de fotografía de artefactos debe elegirse el ángulo más representativo del material y cuidar que la proporción fondo-figura sea correcta.

En lo que se refiere a la iluminación, se menciona lo siguiente:
(http://es.wikipedia.org/wiki/Iluminaci%C3%B3n_en_fotograf%C3%ADa)

Una iluminación básica consiste en el uso de tres luces: principal, relleno y contra.

· Principal: es la fuente más potente, la de más intensidad y fija la colocación de las demás. Para artefactos arqueológicos conviene usar una fuente de luz blanca difusa que ilumine la pieza y el fondo.

· Relleno: se sitúa al lado contrario de la luz principal y sirve para disimular las sombras producidas por la principal. Puede sustituirse por un reflector blanco, tal como una cartulina o lámina de unicel.

· Contra: crea un halo detrás del elemento a fotografiar y esto ayuda a darle volumen separándolo del fondo. En este caso, si la luz principal ilumina todo el conjunto (la pieza y el fondo) puede prescindirse de esta tercera fuente de luz.

Recomendaciones mínimas:

- Usar un fondo que contraste con el material a fotografiar, se recomienda como estándar el uso de un fondo azul intenso (liso, sin textura alguna), ya que éste color permite apreciar correctamente los colores visuales en la cerámica y diferenciar los matices. El fondo se colocará dispuesto como ciclorama, sin ángulos ni dobleces.

- Incorporar una escala dentro de la fotografía para indicar a simple vista las dimensiones de la pieza

- Buscar que la luz que se utilice en la fotografía, ya sea en interiores o en exteriores sea suficiente para que la imagen de la pieza se vea nítida y sin brillos excesivos

- Se recomienda que el nombre de la imagen que se almacene en la base de datos sean nombres formados por una sola palabra, por ejemplo:
  Vasija con tapa.bmp → Vasijacontapa.bmp

4 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

4.1 Diagrama de contexto

A continuación se muestra el diagrama de contexto para el uso del SICA.

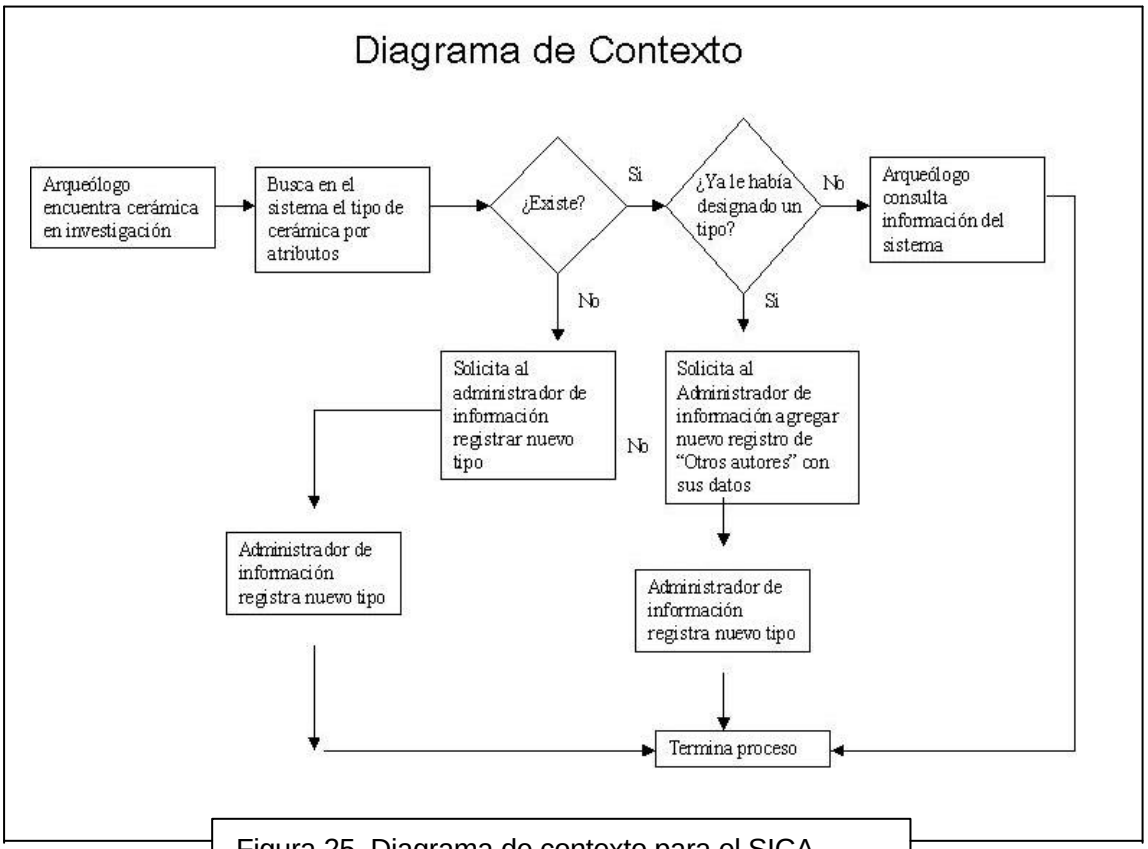


Figura 25. Diagrama de contexto para el SICA

4.2 Diseño de la Base de Datos

4.2.1 Diagrama Entidad Relación

La figura 26 muestra el diagrama Entidad-Relación de la base de datos, definida para el sistema.

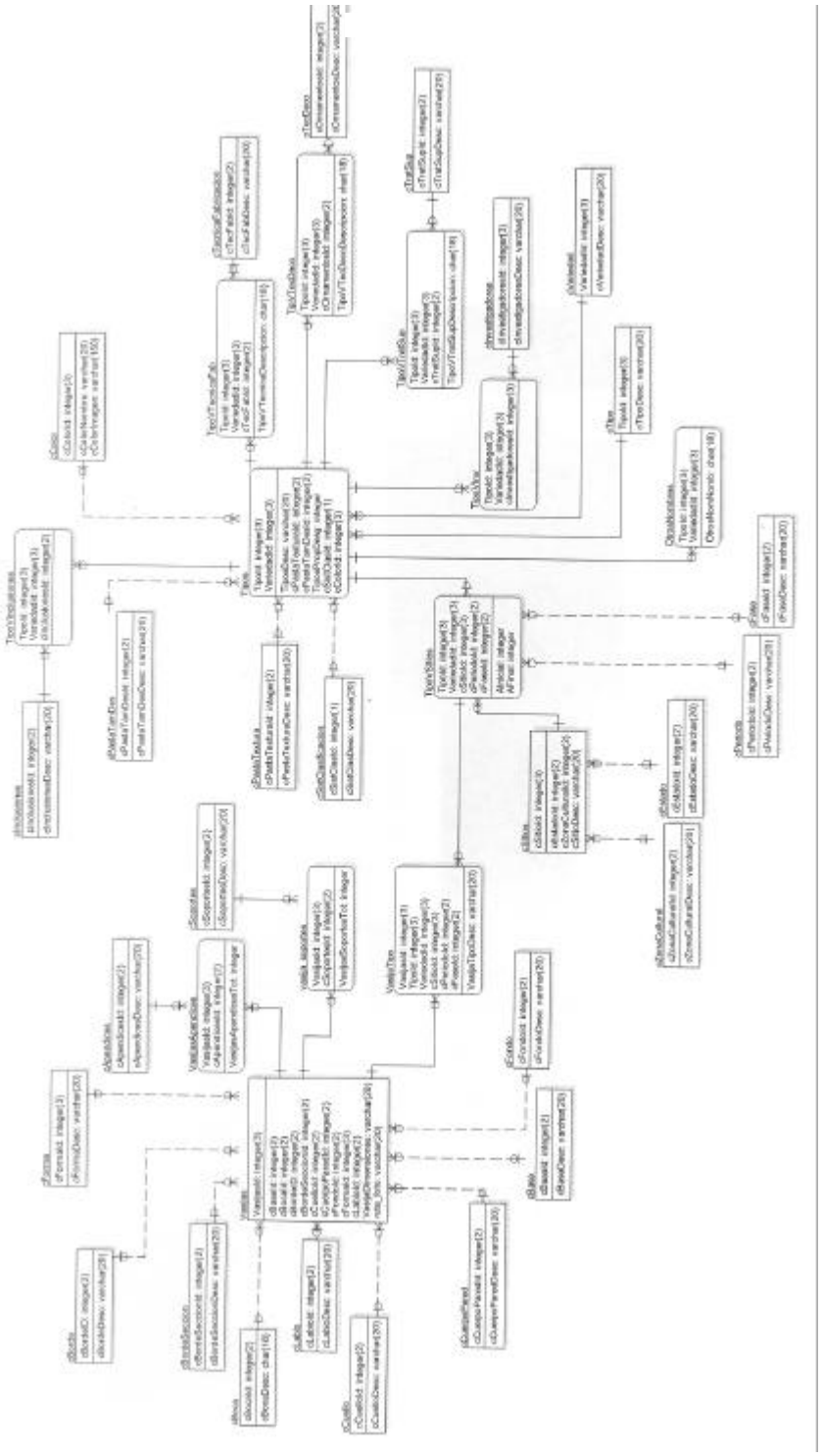


Figura 26. Diagrama Entidad-Relación

4.2.2 Diccionario de datos

A continuación se describe el diccionario de datos del sistema.

La relación de tablas definidas se indica a continuación:

Nombre	Descripción
CApendices	Catálogo de apéndices
Cbase	Catálogo de tipos de base
Cboca	Catálogo de tipos de boca
Cborde	Catálogo de tipos de borde
CBordeSeccion	Catálogo de tipos de borde en sección
CColor	Catálogo de colores
CCuello	Catálogo de tipos de cuello
CCuerpoPared	Catálogo de tipos de pared del cuerpo
CEstado	Catálogo de estados de la República
Cfase	Catálogo de fases
CFondo	Catálogo de tipos de fondo
CForma	Catálogo de formas
CInclusiones	Catálogo de materiales que se usan como inclusiones
CInvestigadores	Catálogo de nombres de investigadores
Clabio	Catálogo de tipos de labio
CPastaTamDes	Catálogo de tamaño de desgrasante en la pasta
CPastaTextura	Catálogo de tipos de textura de pasta
CPeriodo	Catálogo de periodos
CsistClasificacion	Catálogo de sistemas de clasificación
Csitios	Catálogo de sitios arqueológicos
CSoportes	Catálogo de soportes
CTecDeco	Catálogo de técnicas decorativas
CTecnicaFabricacion	Catálogo de técnicas de fabricación
Ctipos	Catálogo de tipos
CTratSup	Catálogo de tipos de tratamiento de superficie
CVariedad	Catálogo de variedades
CzonaCultural	Catálogo de culturas o zonas culturales
OtrosNombres	Otros nombres con los que se ha registrado el tipo-variedad
Tipos	Relación de tipos-variedad
TipoVInclusiones	Relación de inclusiones por tipo-variedad
TipoVInv	Relación de otros investigadores que han trabajado con el tipo-variedad
TipoVSitios	Relación de sitios donde se ha encontrado el tipo-variedad
TipoVTecDeco	Relación de técnicas decorativas por tipo-variedad
TipoVTecnicaFab	Relación de técnicas de fabricación por tipo-variedad
TipoVTratSup	Relación de tratamientos de superficie por cada tipo-variedad
Vasijas	Tabla de vasijas
VasijasApendices	Relación de apéndices por vasija
Vasija_Soportes	Relación de soportes por vasija
VasijaTipo	Relación de vasijas por tipo-variedad

La definición de cada una de las tablas, se muestra a continuación:

CATÁLOGOS

Tabla: cApendices
Descripción : Catálogo de apéndices

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cApendicesId	numérico	4	Id del apéndice
	cApendicesDesc	caracter	30	Descripción del apéndice

Tabla: cBoca
Descripción : Catálogo de bocas

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cBocaId	numérico	2	Id Tipo de boca
	cBocaDesc	caracter	30	Descripción de tipo de boca

Tabla: cBase
Descripción : Catálogo de bases

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cBaseId	numérico	2	Id tipo de base
	cBaseDesc	caracter	30	Descripción de tipo de base

Tabla: cBorde
Descripción : Catálogo de bordes

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cBordeId	numérico	2	Id del tipo de borde
	cBordeDesc	caracter	30	Descripción del tipo de borde

Tabla: cBordeSeccion
Descripción : Catálogo de bordes en sección

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cBordeSeccionId	numérico	2	Id tipo de borde en sección
	cBordeSeccionDesc	caracter	30	Descripción del borde en sección

Tabla: cColor
Descripción : Catálogo de colores

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cColorId	Numérico	4	Id del color
	cColorImagen	Imagen (Long Binary)	1000	Imagen del color

Tabla: cCuello

Descripción : Catálogo de tipos de cuello

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cCuelloId	numérico	2	Id tipo de cuello
	cCuelloDesc	caracter	30	Descripción del tipo de cuello

Tabla: cCuerpoPared

Descripción : Catálogo de tipos de pared del cuerpo

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cCuerpoParedId	numérico	2	Id tipo de CuerpoPared
	cCuerpoParedDesc	caracter	30	Descripción del tipo de pared del cuerpo

Tabla: cEstado

Descripción : Catálogo de estados de la república

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CEstadoId	numérico	2	Id del estado de la República
	cEstadoDesc	caracter	30	Nombre del estado de la república

Tabla: cFase

Descripción : Nombre de la fase

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CFaseId	numérico	2	Id de la fase
	cFaseDesc	caracter	30	Nombre de la fase

Tabla: cFondo

Descripción : Catálogo de tipos de fondo

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cFondoId	numérico	2	Id tipo de fondo
	cFondoDesc	caracter	30	Descripción del tipo de fondo

Tabla: cForma

Descripción : Catálogo de formas de vasija

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CFormaId	numérico	2	Id del tipo de forma
	cFormaDesc	caracter	30	Descripción de la forma

Tabla: cInclusiones

Descripción : Catálogo de materiales de inclusión

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CInclusionesId	numérico	2	Id del tipo de inclusión
	cInclusionesDesc	caracter	30	Descripción de la inclusión

Tabla: cInvestigadores
Descripción : Nombre de investigadores que definieron el tipo de cerámica

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cInvestigadoresId	numérico	2	Id del nombre del investigador
	cInvestigadoresDesc	caracter	30	Nombre del invstigador

Tabla: cLabio
Descripción : Catálogo de tipo de labio

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CLabioId	numérico	2	Id del tipo de labio
	cLabioDesc	caracter	30	Descripción de la forma

Tabla: cPastaTamDes
Descripción : Catálogo de Tamaño de Desgrasante de la pasta

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cPastaTamDesId	numérico	2	Id del tamaño desgrasante
	cPastaTamDesDesc	caracter	30	Descripción del tamaño de desgrasante de la pasta

Tabla: cPastaTextura
Descripción : Catálogo de texturas de la pasta

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cPastaTexturaId	numérico	2	Id del tipo de textura de la pasta
	cPastaTexturaDesc	caracter	30	Descripción de la textura de la pasta

Tabla: cSistClasificacion
Descripción : Catálogo de sistemas de clasificación

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CSistClasId	numérico	1	Id sistema de clasificación
	cSistClasDesc	caracter	30	Nombre del sistema de clasificación

Tabla: cSitios
Descripción : Catálogo de sitios arqueológicos

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cSitioId	numérico	2	Id del sitio arqueológico
	cSitioDesc	caracter	30	Nombre del sitio

Tabla: cSoportes
Descripción : Catálogo de Soportes

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cSoportesId	numérico	4	Id Del tipo de soporte
	cSoportesDesc	caracter	30	Descripción del tipo de soporte

Tabla: cTecnicaFabricacion

Descripción : Catálogo de técnicas de fabricación

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CtecFabId	numérico	2	Id técnica de fabricación
	cTecFabDesc	caracter	30	Descripción de la técnica de fabricación

Tabla: cTecDeco

Descripción : Catálogo de técnicas decorativas

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CtecDecoId	numérico	2	Id técnica decorativa
	cTecDeco	caracter	30	Descripción de la técnica decorativa

Tabla: cTemporalidad

Descripción : Nombre de temporalidades

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CTemporalidadId	numérico	2	Id de la temporalidad
	cTemporalidadDesc	caracter	30	Nombre de la temporalidad
	cTemporalidadAñoInicio	numérico	4	Año inicio de la temporalidad
	cTemporalidadAñofin	numérico	4	Año fin de la temporalidad

Tabla: cTipo

Descripción : Nombre de tipos

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	2	Id del tipo
	cTipoDesc	caracter	30	Nombre del tipo

Tabla: cVariedad

Descripción : Nombre de tipos

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	VariedadId	numérico	2	Id de la variedad
	cVariedadDesc	caracter	30	Nombre de la variedad

Tabla: cTratSup

Descripción : Catálogo de tipos de tratamiento de la superficie

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CTratSuprId	numérico	2	Id del tipo de tratamiento de la superficie
	cTratSupDesc	caracter	40	Descripción del tratamiento de la superficie

Tabla: cZonaCultural
Descripción : Nombres zonas culturales

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	CZonaCulturalId	numérico	2	Id de la zona cultural o cultura
	CZonaCulturalDesc	caracter	30	Nombre de la zona cultural o cultura

RELACIONES

Tabla: TipoVInclusiones
Descripción : Relación de Inclusiones en un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cInclusionesId	numérico	2	Id de la inclusión

Tabla: TipoVFase
Descripción : Relación de fases en un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cFAseId	numérico	2	Id de la fase

Tabla: TipoVPastaColor
Descripción : Relación decolores de pasta en un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cColorId	numérico	2	Id del color de la pasta

Tabla: TipoVTecnicaFab
Descripción : Relación de Tecnicas de fabricación en un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cTecnicaFabId	numérico	2	Id de la técnica de fabricación

Tabla: TipoVTecDeco
Descripción : Relación de Tecnicas decorativas en un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	Numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cTecDecoId	numérico	2	Id de la técnica decorativa

Tabla: TipoVTratSup

Descripción : Relación de tratamiento de la superficie en un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cTratSupId	numérico	2	Id del tipo de tratamiento de la superficie

Tabla: TipoVInv

Descripción : Relación de Investigadores que han trabajado con un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	cInvestigadoresId	numérico	2	Id del investigador

Tabla: TipoVOtrosNombres

Descripción : Relación de Otros nombres asignados a un tipo-variedad

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	TipoId	numérico	4	Id del tipo
PK	VariedadId	Numérico	3	Ide de la variedad
FK	OtrosNombNomb	numérico	2	Id de la técnica de fabricación

Tabla:TipoVSitios

Descripción : Relación de Sitios en donde se ha encontrado este tipo de vasija

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	Tipo	Numérico	3	Id del tipo
Pk	Variedad	Numérico	3	Id de la variedad
FK	CSitioId	Numérico	2	Id del sitio

Nombre de la tabla: Vasijas

Descripción : Vasijas del sistema

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	VasijsaId	Numérico	4	Id del tipo de cerámica definido
FK	CBaseId	numérico	2	Id parte de la vasija-base
FK	CBocaId	numérico	2	Id parte de la vasija-boca
FK	cBordeId	numérico	2	Id parte de la vasija-borde
FK	cBordeSeccionId	numérico	2	Id borde terminación en sección
FK	cCuello	numérico	2	Id parte de la vasija-cuello
FK	cCuerpoParedId	numérico	2	Id parte de la vasija-cuerpo pared
FK	cFormaId	numérico	2	Id forma de la vasija
FK	cFondoId	numérico	2	Id parte de la vasija-fondo
FK	cLabioId	numérico	2	Id parte de la vasija-labio
	VasijaDimensiones	Carácter	50	Dimensiones de la vasija

Tabla: VasijaApendices

Descripción : Apéndices que puede tener una vasija

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	VasijasId	numérico	4	Id de la tabla vasija
FK	cApendicesId	numérico	2	Id de la tabla Apendices
	VasijaApendicesTot	numérico	1	Número de apendices por vasija de este tipo

Tabla: VasijaSoportes

Descripción : Soportes asociados a la vasija

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	VasijasId	Numérico	4	Id de la vasija
FK	cSoportesId	Numérico	2	Id del tipo de soporte
	VasijaSoportesTotal	Numérico	2	Total de soportes por vasija de este tipo

Tabla:TipoVariedad

Descripción : Relación de Variedades por tipo

Llave	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
PK	cTipoId	Numérico	3	Id del tipo
Pk	cVariedadId	Numérico	3	Id de la variedad
	TipoVariedadDesc	Caracter	200	Descripción del tipo-variedad
FK	CPastaTexturaId	Numérico	3	Id de la textura de la pasta
FK	CPastaTamDesId	Numérico	23	Id del tamaño de desgrasante
	TipoVariedadPropDesg	Numérico	2	Porcentaje de la proporción de desgrasante
FK	cSistClasId	Numérico	2	Id del sistema de clasificación
	TipoVariedadAnioInicial	Caracter	10	Año inicial del periodo
	TipoVariedadAnioFinal	Caracter	10	Año final del periodo

4.3 Diseño del sitio

4.3.1 Diseño gráfico del sitio

Para el diseño gráfico del sitio se pensó en un fondo de pantalla sencillo pero que a su vez fuera representativo de la intención del sitio, es decir, que tuviera una relación estrecha con la cerámica arqueológica.

Por tal motivo se decidió usar como fondo de las pantallas del sitio figuras prehispánicas realizadas con sellos de cerámica utilizados por varias culturas mesoamericanas.

El fondo de pantalla utilizado es el siguiente:

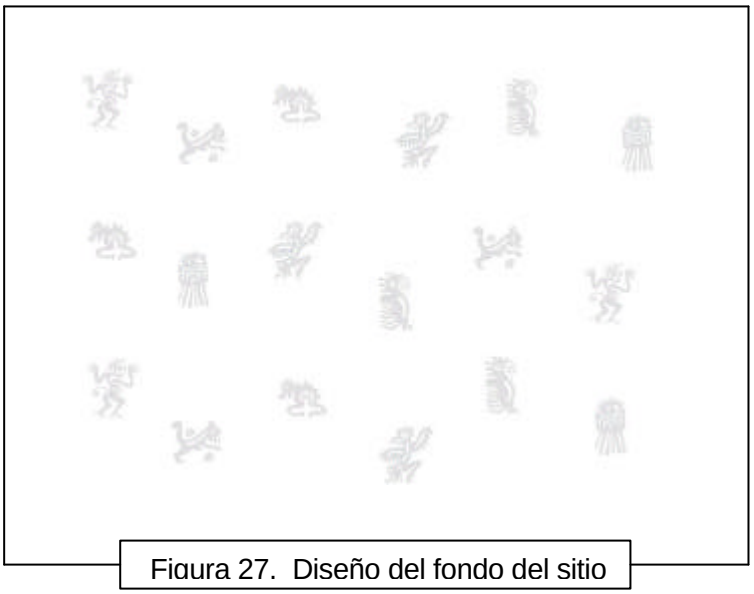


Figura 27. Diseño del fondo del sitio

El tipo de letra utilizado es Verdana, en colores negro, azul, violeta y rojo, y los tamaños de letra utilizados son de 12,14 y 16 puntos.

4.3.2 Estructura del sitio

El sitio consta de las siguientes opciones a las que puede acceder el usuario:



Consulta de tipos cerámicos registrados

Esta opción permitirá al arqueólogo seleccionar los criterios por los que puede realizar una consulta, con base en lo definido en la sección 3.3 “Criterios de búsqueda (Identificación)”. Con la información que le despliegue el sistema, el arqueólogo podrá determinar si la cerámica hallada en su proyecto de investigación (prospección, excavación o rescate) ya ha sido identificada por algún otro arqueólogo. En este caso podrá conocer la información relativa a los sitios y la temporalidad en que esta cerámica ha sido encontrada y ubicada con anterioridad.



Actualización de tipos cerámicos

Esta opción permitirá al usuario realizar alguna de las siguientes acciones:

- Registrar un nuevo registro tipo-variedad: esta opción permite dar de alta un nuevo tipo-variedad con los siguientes bloques de información: Tipología, Atributos, Ubicación, Formas.

- Eliminar un registro de tipo-variedad existente: se seleccionará un tipo variedad, se desplegará al usuario la descripción del tipo-variedad seleccionado, así como la información del sistema de clasificación utilizado y el nombre del Arqueólogo que lo identificó a fin de que con esta información el usuario se asegure que es el registro que desea eliminar.

- Actualizar un tipo-variedad: esta opción permitirá al usuario modificar la información existente para el tipo-variedad. Básicamente permitirá añadir la siguiente información al registro: otros nombres del tipo-variedad, otros arqueólogos que han identificado al tipo-variedad, otros sitios (periodos, fases, años) donde se ha encontrado el tipo-variedad cerámico y añadir formas.



Herramientas

Esta opción permitirá contar con dos tipos de herramientas:

- Diccionario de términos cerámicos, en donde se podrán consultar los términos comunes en el lenguaje de la cerámica arqueológica, basado en el diccionario del Dr. Piña Chan y Smith.

- Administración de catálogos: se podrán hacer altas, bajas, cambios y consultas a los catálogos existentes en el sistema.

CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema y la estructura con la cual se generó, permitirá dar solución a la problemática presentada en el capítulo 1, en lo que respecta a los siguientes puntos:

a) Ubicación de una fuente de consulta: el sistema permitirá, una vez puesto en operación, contar con un medio de consulta de tipos cerámicos "centralizado" en el sentido de no tener que recurrir a muchas fuentes dispersas para poder identificar un tipo cerámico encontrado durante una investigación.
b) Facilidad de acceso a la fuente: Se podrá contar con una fuente de consulta totalmente accesible.
c) Tiempo de investigación: el investigador podrá dedicar más tiempo a otras actividades durante el proceso de investigación en lugar de utilizarlo en la búsqueda de posibles fuentes para realizar la identificación de tipos cerámicos.

Una vez desarrollado el sitio se identificaron algunos puntos de mejora que podrán ser incorporados en una versión posterior.

Básicamente las mejoras identificadas son:

- Esquema de seguridad: definición de perfiles. Si bien en una primera etapa de uso del sistema, se tendría instalado en una computadora para uso de diversos usuarios, es importante señalar que para su uso en red se requerirá definir por lo menos tres tipos de usuario:
    - Usuario sólo consulta.
    - Administrador del contenido de los catálogos .
    - Administrador de tipos dentro del sistema.

  El último perfil comentado es el que requeriría ser asignado a un investigador con amplia experiencia en el ámbito de la cerámica ya que el es quien podrá definir si un tipo se registra como un tipo nuevo o si lo que se debe hacer es registrar un nuevo nombre de tipo para uno previamente registrado, a fin de no duplicar información de atributos de tipo para dos tipos con nombres diferentes pero que resultaran técnicamente ser el mismo tipo.

- En el registro de nuevos tipos. Incorporar una facilidad para poder actualizar los catálogos desde la pantalla de actualización y no tener que cambiar de menús para hacer esta acción, a fin de optimizar el registro de la información.
- Permitir registrar observaciones para los atributos de tratamiento de superficie, técnica decorativa y técnica de fabricación. aunque las definiciones se encuentran en el glosario.
- El registro del color para la pasta se está haciendo actualmente con base en la clave de la carta de suelos Munsell. Sería más conveniente que en un futuro la selección de los colores se realice considerando la imagen de los mismos y no su clave alfanumérica.
- Incorporar una opción para generar reportes imprimibles.
- Permitir hacer *zoom* en las imágenes de consulta.

ANEXO A. MANUAL DEL USUARIO

Para acceder al sitio se deberá escribir en el Navegador la siguiente sentencia: http://localhost/sica.html, que es la página principal del sitio.

Al dar clic en el botón  el explorador mostrará la siguiente pantalla:

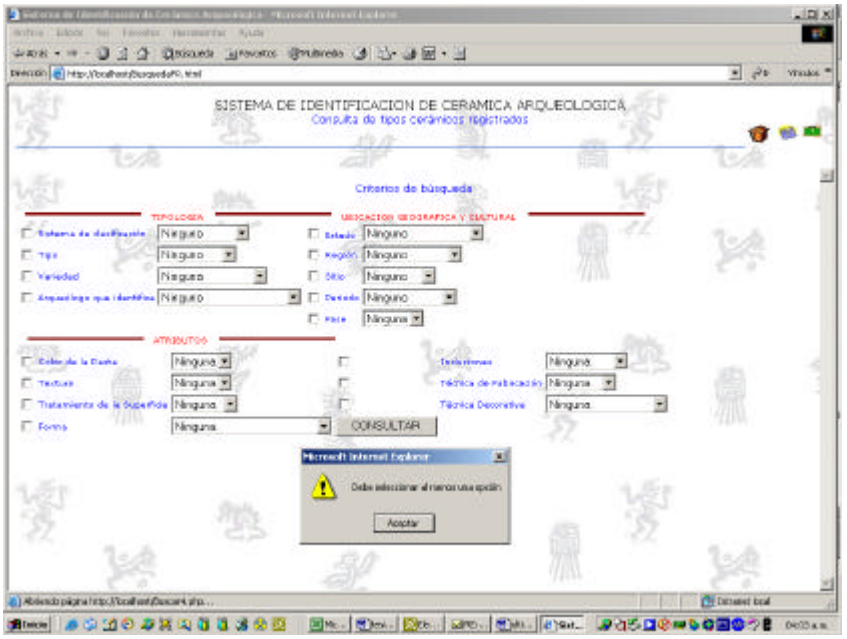


El sistema en todas las páginas muestra los accesos rápidos para las opciones del menú principal y se puede acceder a cualquiera de ellas en cualquier momento. Los accesos son:



CONSULTAS

Para realizar la consulta de un tipo se debe dar clic en la primera opción, “Consulta de tipos cerámicos registrados” ó a través del acceso rápido  con lo que el sistema mostrará la siguiente pantalla:



En donde se podrán seleccionar los campos por los cuales se desea hacer la búsqueda y al menos se deberá seleccionar un campo con su respectivo valor.

ACTUALIZACIÓN DE TIPOS CERÁMICOS

Esta opción permite realizar tres tipos de acciones :

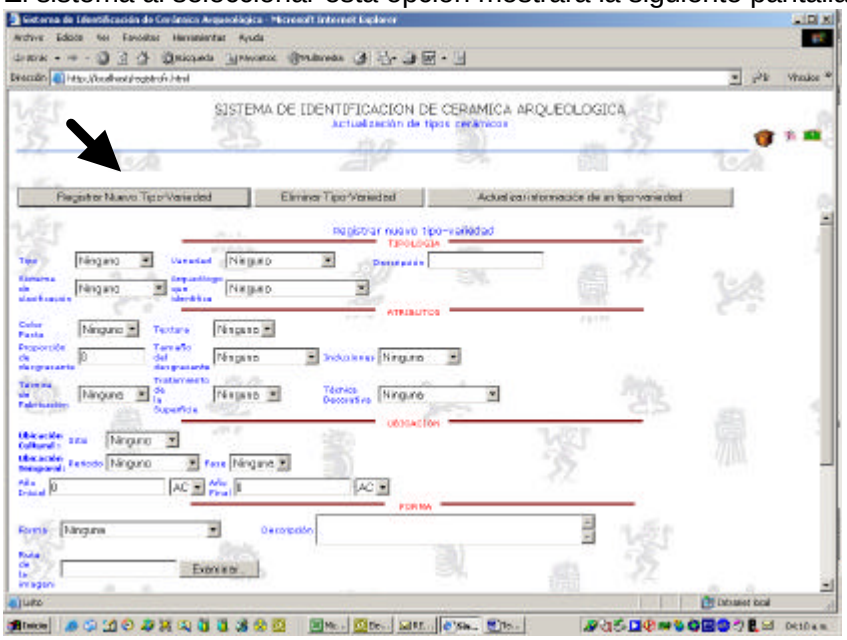
a) Registro de un nuevo tipo-variedad
b) Eliminar un tipo-variedad
c) Actualizar la información existente, básicamente se refiere a agregar otros nombres al tipo, otra ubicación temporal, otra ubicación regional, otros investigadores que han trabajado con el tipo y otras formas que correspondan al tipo-variedad

La pantalla para poder seleccionar la opción deseada es la siguiente:

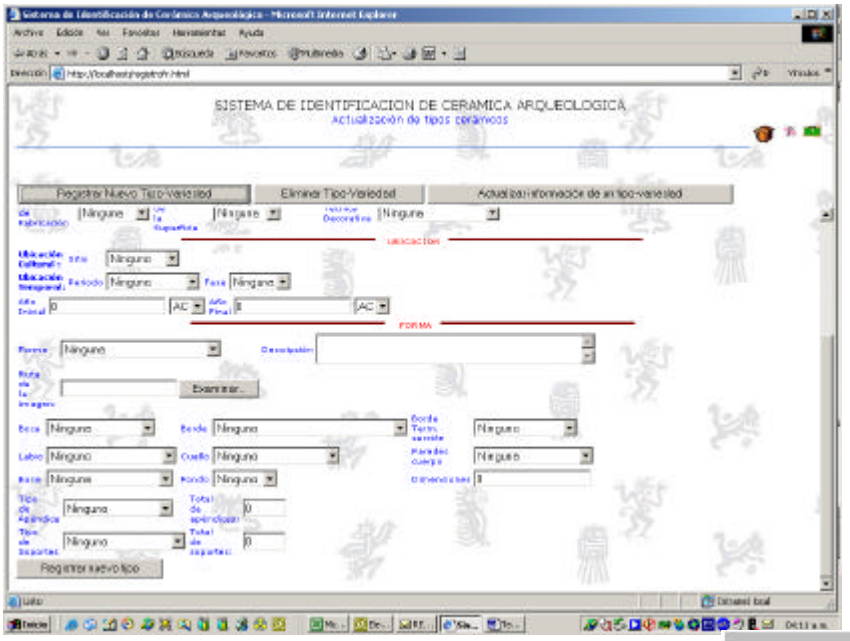


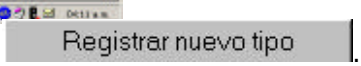
Registrar un nuevo tipo-variedad

El sistema al seleccionar esta opción mostrará la siguiente pantalla,



al movernos con la barra de deslizamiento vertical se verá la totalidad de campos a registrar, como se muestra en la siguiente pantalla



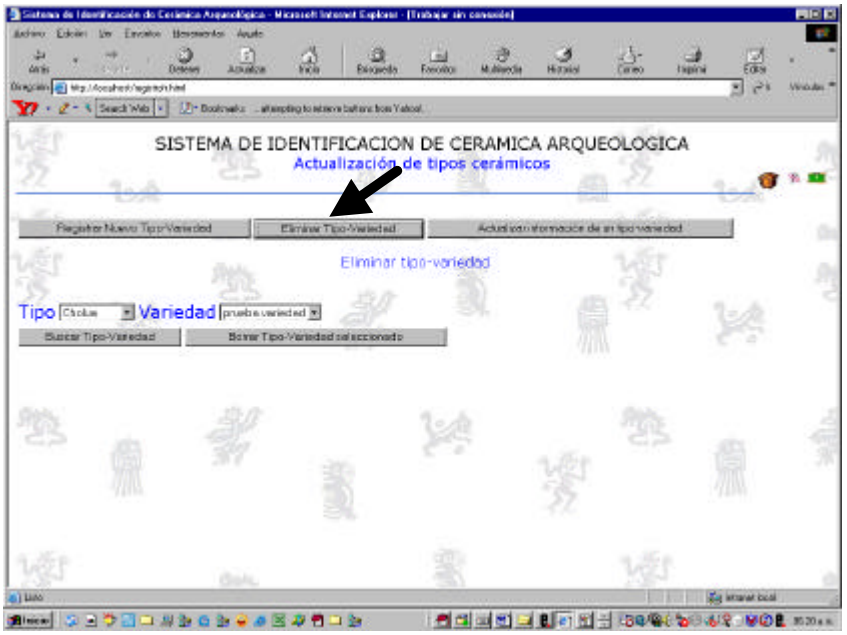
Una vez registrados los datos se debe dar click al botón 

.

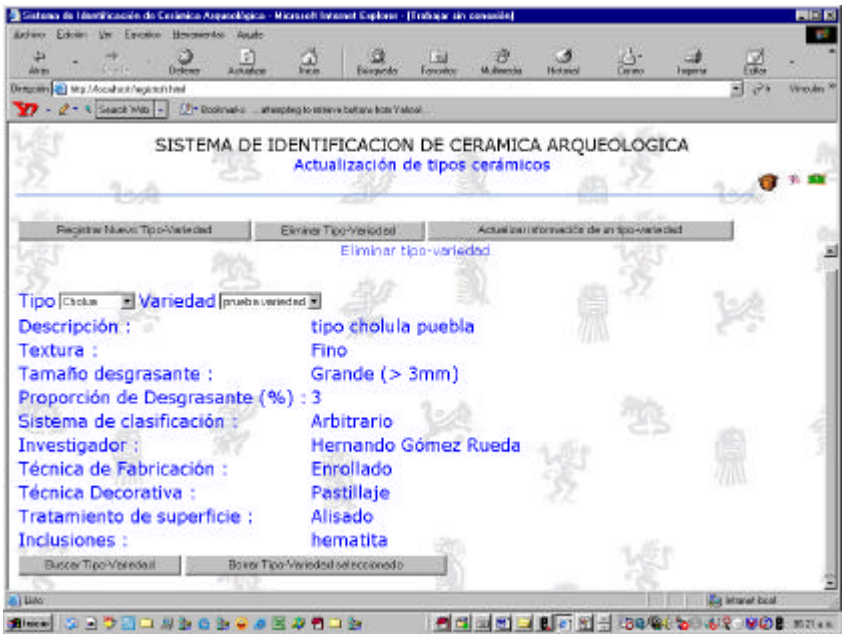
Si el tipo no existe en el sistema y no existe ningún problema en el registro, se mostrará al usuario un mensaje indicando que el tipo se registró exitosamente, de lo contrario, si ya existe dicho tipo se indicará que ya se tiene registrado un tipo-variedad con el mismo nombre y se solicitará hacer un nuevo intento de registro.

Eliminar tipo-variedad

Si se desea eliminar un tipo variedad, el sistema mostrará la siguiente pantalla al seleccionar el botón correspondiente.



El sistema solicita elegir del combo el nombre del tipo y variedad para realizar la búsqueda. En caso de encontrarse la información la mostrará en la pantalla como se muestra a continuación:

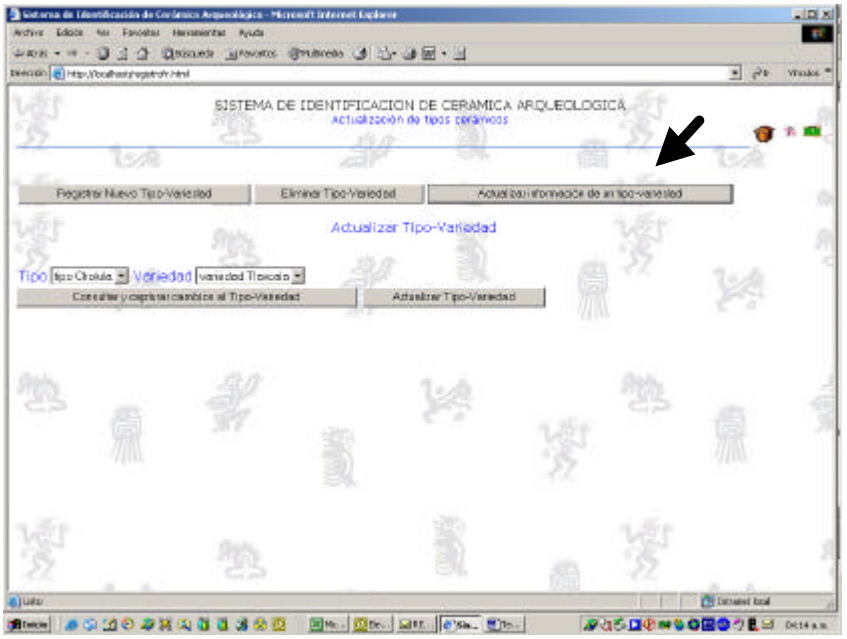


Si el usuario considera que es el tipo-variedad a eliminar, debe oprimir el botón “Borrar Tipo-Variedad seleccionado” con lo que el sistema realizará las acciones necesarias para eliminarlo, junto con toda la información relacionada con el tipo (formas, apéndices, soportes, entre otros).

Actualizar tipo-variedad

Si lo que se desea es actualizar un tipo-variedad existente, el sistema mostrará la siguiente pantalla, solicitando al usuario seleccionar el tipo y variedad correspondientes.

El usuario deberá oprimir el botón de “Consultar y capturar cambios al Tipo-Variedad” a fin de que el sistema identifique si dicho tipo-variedad existe.



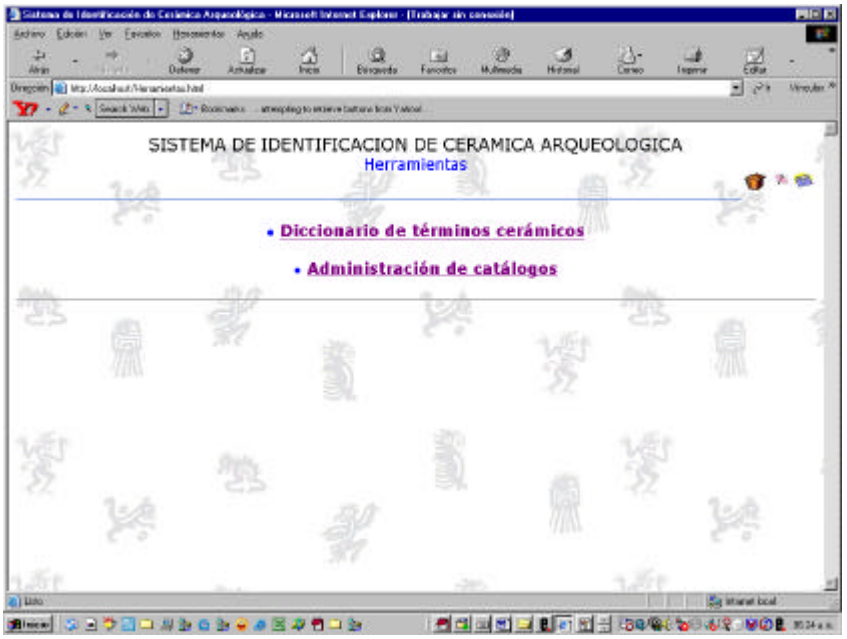
En caso de encontrarse, se mostrará la información a fin de que el usuario pueda confirmar que es el tipo-variedad deseado.

En caso de ser el buscado, el usuario deberá capturar todos los datos correspondientes a los nuevos atributos a añadir al tipo-variedad que debe volver a seleccionarse.

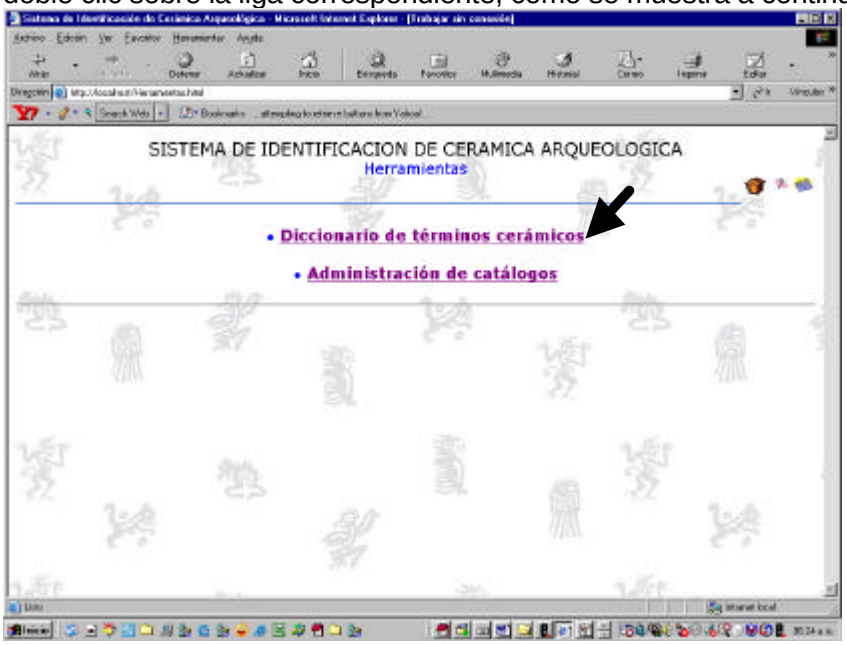
Una vez seleccionados y capturados los nuevos datos se debe dar click en el botón de "Actualizar tipo-variedad" para que el sistema los registre. En caso de que el registro sea exitoso, se enviará un mensaje indicándolo, en caso contrario se solicitará al usuario hacer un nuevo intento de actualización.

HERRAMIENTAS

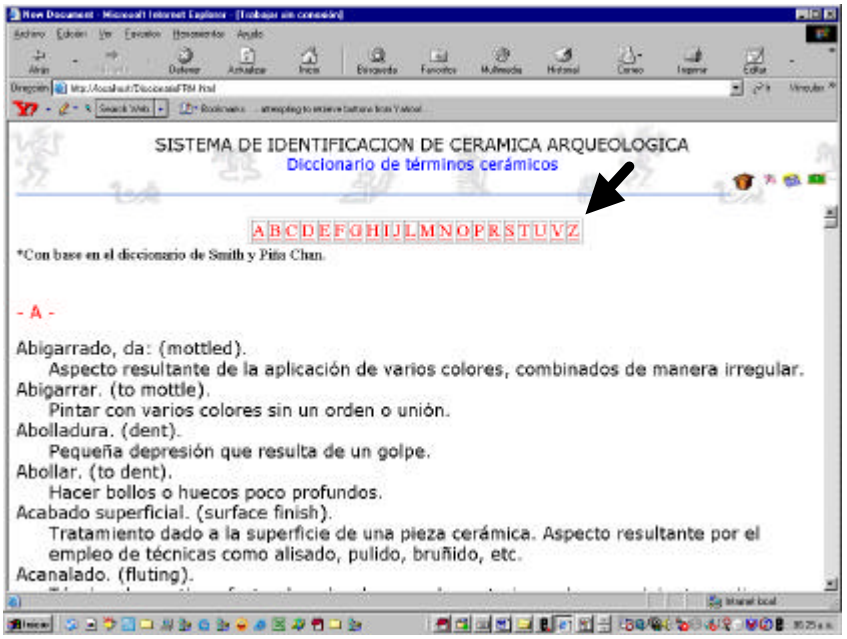
El sistema ofrece al usuario dos herramientas, el Diccionario de términos cerámicos y la Administración de catálogos, como se muestra en la siguiente página.



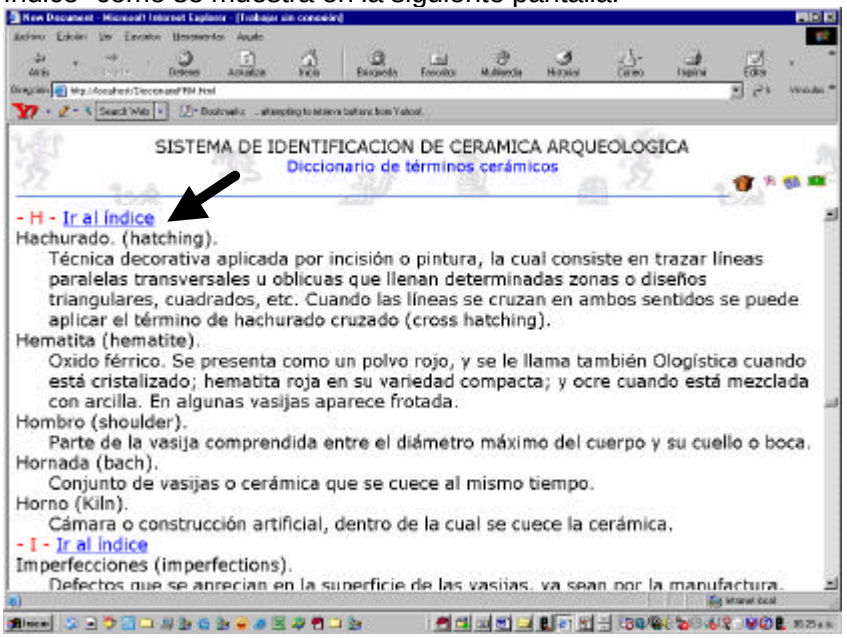
Para utilizar la opcion de “Diccionario de términos cerámicos” el usuario deberla dar doble clic sobre la liga correspondiente, como se muestra a continuación:



El diccionario contiene los términos en español e inglés así como la descripción de cada uno en español. Se puede acceder a los términos mediante un índice de letras correspondientes a la primera letra del término o deslizando la barra vertical, el índice de letras se indica a continuación:.

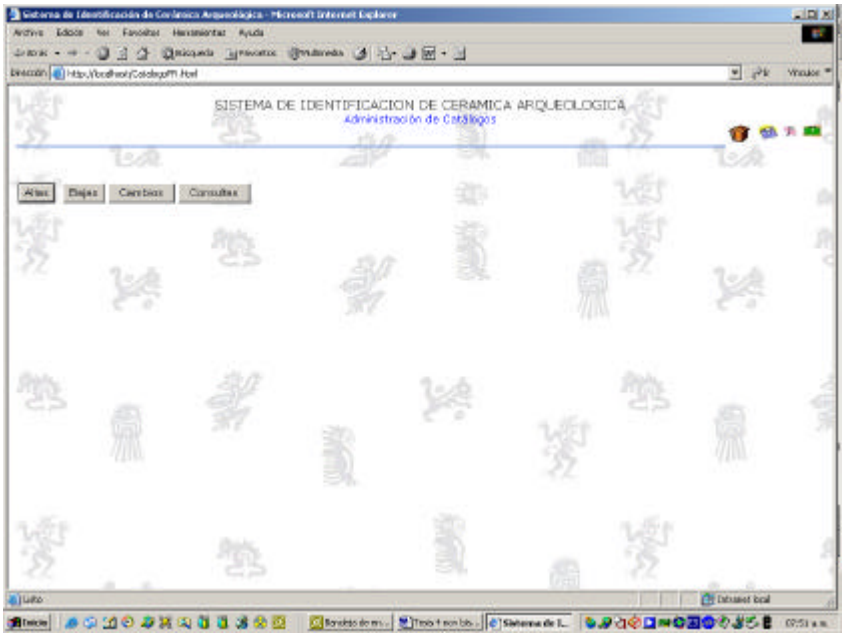


Así mismo el usuario podrá regresar al índice principal dando clic en las ligas de “Ir al índice” como se muestra en la siguiente pantalla:

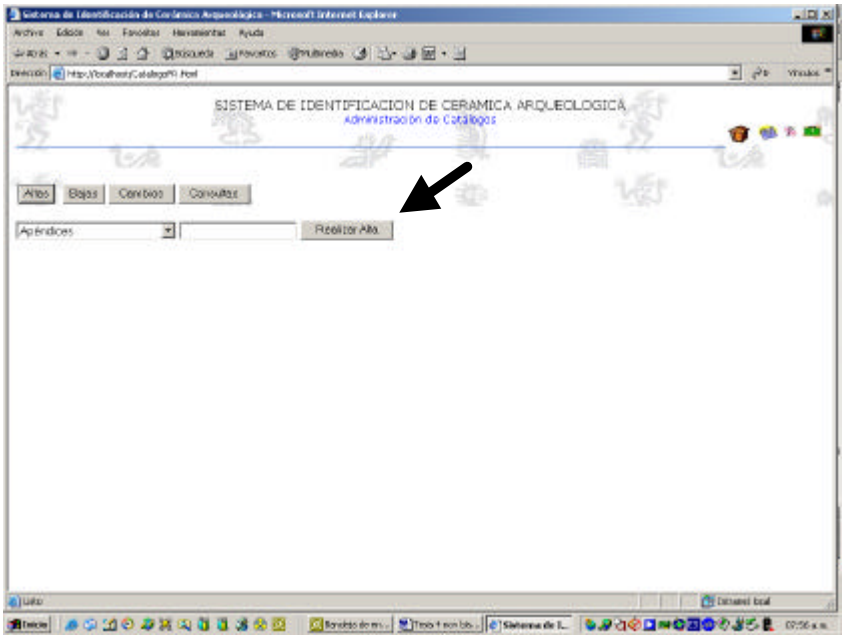


Administración de Catálogos

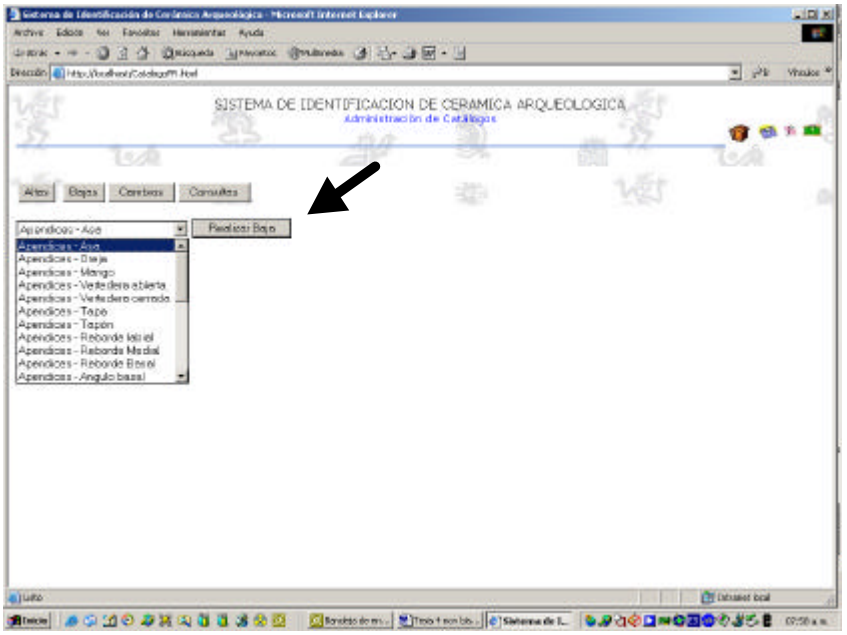
La opción de administración de catálogos permite al usuario seleccionar la acción que se va a realizar en el catálogo que posteriormente selecciones el usuario.



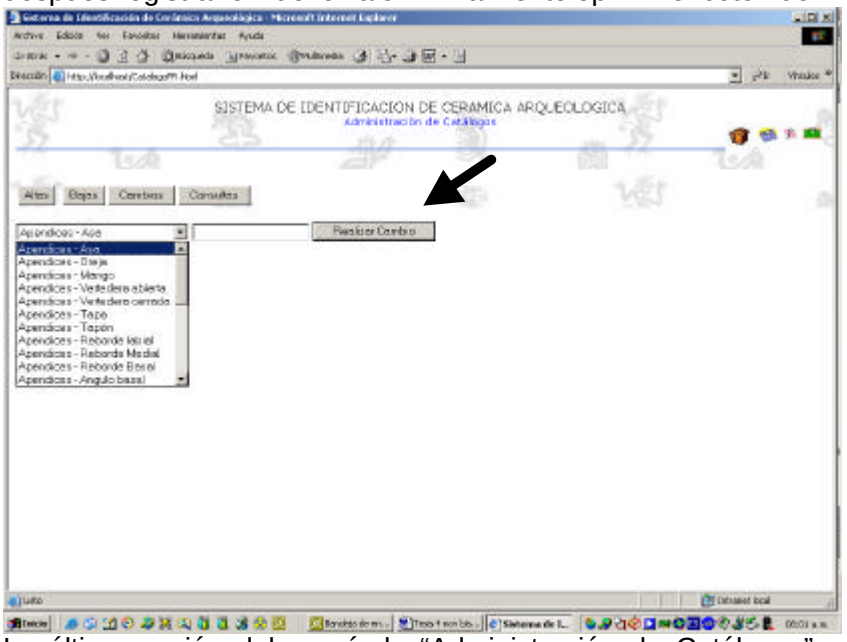
En el caso de seleccionar la opción de altas el sistema mostrará la siguiente pantalla donde se seleccionará primero el catálogo y después se escribirá el dato a dar de alta, finalizando con dar clic al botón de "Realizar alta". El sistema verificará que ese dato no exista y en su caso dará el aviso de que se registró correctamente.



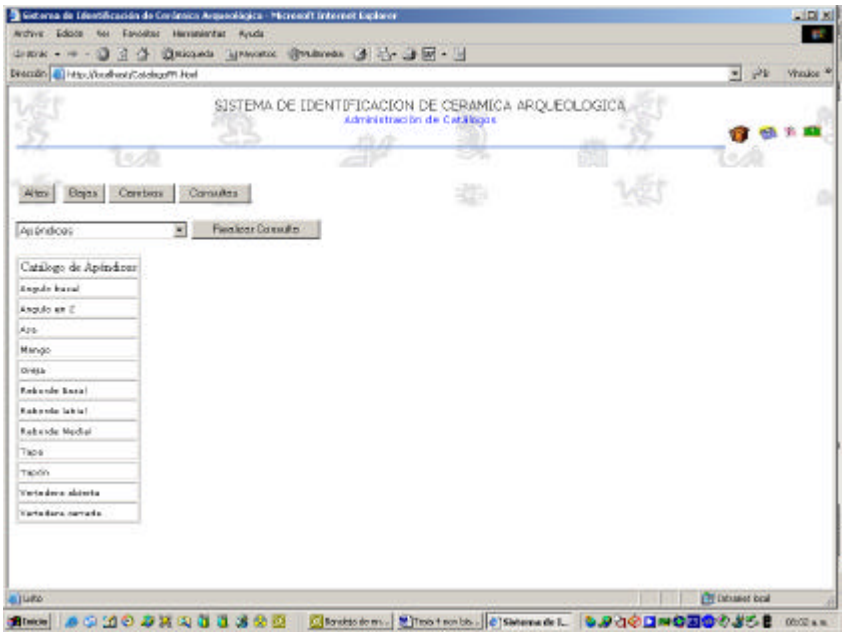
Para realizar una baja, una vez seleccionado el botón de Bajas del menú de Actualización de Catálogos, se deberá seleccionar el catálogo y dato que se desee eliminar y posteriormente dar clic en el botón de Realizar Bajas como se indica a continuación:



Para realizar un cambio se deberá seleccionar el catálogo y dato a modificar y después registrar el nuevo valor. Finalmente oprimir el botón de “Realizar cambio”.



La última opción del menú de “Administración de Catálogos” es para realizar una consulta, para lo cual se selecciona el botón de “Consultas” se selecciona el catálogo deseado y se oprime el boton de “Realizar consulta” con lo cual el sistema mostrará los datos como se indica a continuación:



ANEXO B. RECOMENDACIONES TÉCNICAS

El sistema está desarrollado para funcionar con una pc con las siguientes características mínimas en cuanto a hardware :

- Disco duro de 10 Gb
- Memoria de 128 Mb
- Procesador Pentim III

En cuanto a software requiere tener instalado lo siguiente como mínimo:

- Windows 98 SE
- Apache 1.3.33
- PHP 4.3.10
- MySQL 4.1.9
- PHPMyAdmin 2.6.1

Es recomendable para el usuario, a fin de facilitar la instalación del software necesario, utilizar alguna herramienta que le permita realizar la instalación y configuración en un solo paso, o se puede también instalar y configurar cada software de manera separada.

En este caso se puede recomendar utilizar la herramienta EasyPHP que permite instalar y configurar los tres paquetes con una mínima intervención del usuario. Esta herramienta en su versión 1.8.0.0 se puede encontrar en el sitio www.easyphp.org y funciona correctamente en una plataforma con Windows 98 SE.

En caso de usarse esta herramienta, el sitio deberá instalarse en la siguiente ruta:
C:\Archivos de programa\EasyPHP1-8\www

Para iniciar a utilizar el sitio se deberá primero dar doble clic en el ícono de acceso directo de EasyPHP para iniciar los servicios de Apache, PHP y MySQL. Después de

esto ya se podrá acceder al sitio como se indicó en el Manual de Usuario, en el Anexo A.

ANEXO C. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Proceso de análisis de material cerámico	7
2	Clasificación de la Información en el trabajo de Noguera	9
3	Definición de un tipo en el trabajo de Noguera	9
4	Esquema del concepto Tipo-Variedad	11
5-19	Sitios revisados en Internet .	13-27
20	Esquema de registro y clasificación que se utilizará en el SICA	31
21	Base de datos relacional	36
22	Base de datos jerárquica	36
23	Base de datos de red	37
24	Ejecución de un programa PHP	42
25	Diagrama de contexto del SICA	54
26	Diagrama entidad-relación del sistema	55
27	Diseño del fondo del sitio	64

ANEXO D. CÓDIGO DE CONSULTAS

A continuación se muestran algunos segmentos de código del sistema que se consideran relevantes, en este caso particular lo referente a la consulta de tipos cerámicos que es la parte medular del sistema por ser esta opción básicamente, la que va a ayudar a resolver la problemática planteada.

El usuario como se indicó en el manual de usuario, puede seleccionar la o las opciones por las cuales pueda hacer una consulta, por lo que el código que se muestra a continuación es el que permite ir armando los querys de la consulta dependiendo de las opciones que se seleccionen.

```
$select = "Select ctipodesc,cvariedaddesc, csitiodesc, cperiododesc, cfasedesc,cformadesc,rutafoto";

$where = "where tipos.tipoid=ctipo.tipoid and tipos.variedadid=cvariedad.variedadid and cperiodo.cperiodoid = tipovsitios.cperiodoid and cfase.cfaseid = tipovsitios.cfaseid and csitios.csitioid = tipovsitios.csitioid and cforma.cformaid =vasijas.cformaid and vasijas.vasijasid = vasijatipo.vasijasid and tipos.tipoid = tipovsitios.tipoid and tipos.variedadid = tipovsitios.variedadid and csitios.csitioid = tipovsitios.csitioid and vasijatipo.tipoid=tipovsitios.tipoid and vasijatipo.variedadid = tipovsitios.variedadid ";

$from =" from ctipo,cvariedad,tipos, vasijatipo, csitios, cfase,cperiodo, cforma, vasijas,tipovsitios";

$hayerror = false;
$Titulos=array('Tipo','Variedad','Sitio','Periodo','Fase','Forma','Vasija',"","","","","","","","");
if ($chSistClas and $vSistClas<>'ninguno')
   {$where = $where." and csistclasificacion.csistclasid=tipos.csistclasid  and
     csistclasificacion.csistclasid =$vSistClas ";
    $from = $from.",csistclasificacion";
```

```
   $select = $select.",csistclasdesc";
   $Titulos[7]='Sist.Clas';;       }
else
   if ($chSistClas and $vSistClas=='ninguno')
      {echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Sistema de Clasificación debe
       elegir uno de la lista') </script>";
       $hayerror=true;  }
   if ( $chTipo and $vTipo<>'ninguno')
       $where = $where." and tipos.tipoid=$vTipo ";
    else
       if ($chTipo and $vTipo=='ninguno')
          {echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Tipo debe elegir uno de la
            lista') </script>";
           $hayerror=true;      }
   if ( $chVariedad and $vVariedad<>'ninguno')
       {//echo "<script language = JavaScript> alert('Si entro variedad') </script>";
        $where = $where." and tipos.variedadid=$vVariedad "; }
  else
       if ($chVariedad and $vVariedad=='ninguno')
           {echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Variedad debe elegir una de
la lista') </script>";
            $hayerror=true; }
 if ( $chInv and $vInv<>'ninguno')
   {$where = $where." and cinvestigadores.cinvestigadoresid=tipovinv.cinvestigadoresid and
                    tipovinv.tipoid=tipos.tipoid and tipovinv.variedadid=tipos.variedadid and
                    cinvestigadores.cinvestigadoresid = $vInv ";
    $from = $from.",cinvestigadores,tipovinv ";
    $select = $select.",cinvestigadoresdesc";
    $Titulos[8] = 'Investigador';  }
else
    if ($chInv and $vInv=='ninguno')
       { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Investigador debe elegir uno de
          la lista') </script>";
        $hayerror=true;      }
if ( $chEstado and $vEstado<>'ninguno')
     {$where = $where." and cestado.cestadoid=csitios.cestadoid and
                              cestado.cestadoid=$vEstado ";
      $from = $from.",cEstado";
      $select = $select.",cestadodesc";
      $Titulos[9] = 'Estado';       }
else
      if ($chEstado and $vEstado=='ninguno')
        { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Estado debe elegir uno de la
            lista') </script>";
          $hayerror=true;     }
if ($chCultura and $vCultura<>'ninguno')
   {$where    =    $where."    and    czonacultural.czonaculturalid=csitios.czonaculturalid    and
czonacultural.czonaculturalid=$vCultura";
     $from = $from.",cZonaCultural";
     $select = $select.",czonaculturaldesc";
     $Titulos[10] = 'Region';      }
else
   if ($chCultura and $vCultura=='ninguno')
       { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Región debe elegir una de la
       lista') </script>";
        $hayerror=true; }
```

```
if ( $chSitio and $vSitio<>'ninguno')
  {$where = $where." and csitios.csitioid=$vSitio ";       }
else
      if ($chSitio and $vSitio=='ninguno')
         { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Sitio debe elegir uno de la
            lista') </script>";
          $hayerror=true;        }
if ( $chPeriodo and $vPeriodo<>'ninguno')
  $where = $where." and cperiodo.cperiodoid =$vPeriodo ";
else
  if ($chPeriodo and $vPeriodo=='ninguno')
    { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Periodo debe elegir uno de la
         lista') </script>";
      $hayerror=true;    }
if ( $chFase and $vFase<>'ninguno')
  $where = $where." and  cfase.cfaseid =$vFase ";
else
  if ($chFase and $vFase=='ninguno')
     { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Fase debe elegir una de la
       lista') </script>";
      $hayerror=true; }
if ( $chColor and $vColor<>'ninguno')
  {$where = $where." and  tipos.ccolorid = ccolor.ccolorid and  ccolor.ccolorid= $vColor ";
    $from = $from.",ccolor";
    $select = $select.",ccolornombre";
    $Titulos[11] = 'Color';       }
else
  if ($chColor and $vColor=='ninguno')
     { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Color debe elegir uno de la
      lista') </script>";
      $hayerror=true;       }
if ( $chInclusiones and $vInclusiones<>'ninguno')
  {$where = $where." and tipovinclusiones.cinclusionesid=cinclusiones.cinclusionesid and
          tipovinclusiones.tipoid =tipos.tipoid and tipovinclusiones.variedadid=tipos.variedadid
           and tipovinclusiones.cinclusionesid =       $vInclusiones ";
   $from = $from.",cinclusiones,tipovinclusiones";
   $select = $select.",cinclusionesdesc";
   $Titulos[12] = 'Inclusiones'; }
else
      if ($chInclusiones and $vInclusiones=='ninguno')
         { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Inclusiones debe elegir una
           de la lista') </script>";
           $hayerror=true;        }
   if ( $chTextura and $vTextura<>'ninguno')
    {$where = $where." and tipos.cpastatexturaid = cpastatex tura.cpastatexturaid and
cpastatextura.cpastatexturaid = $vTextura ";
     $from = $from.",cpastatextura";
     $select = $select.",cpastatexturadesc";
     $Titulos[13] = 'Textura';   }
else
      if ($chTextura and $vTextura=='ninguno')
         { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Textura debe elegir una de
           la lista') </script>";
           $hayerror=true;  }
```

```
if ( $chTecFab and $vTecFab<>'ninguno')
  {$where = $where." and ctecnicafabricacion.ctecfabid=tipovtecnicafab.ctecfabid and
            tipovtecnicafab.tipoid=tipos.tipoid and tipovtecnicafab.variedadid=tipos.variedadid
             and ctecnicafabricacion.ctecfabid = $vTecFab ";
    $from = $from.",ctecnicafabricacion,tipovtecnicafab";
    $select = $select.",ctecfabdesc";
    $Titulos[14] = 'Tec Fab';     }
    else
if ($chTecFab and $vTecFab=='ninguno')
     { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Técnica de Fabricación debe
elegir una de la lista') </script>";
      $hayerror=true;    }
if ( $chTratSup and $vTratSup<>'ninguno')
  {$where = $where." and ctratsup.ctratsupid=tipovtratsup.ctratsupid and
tipovtratsup.tipoid=tipos.tipoid and tipovtratsup.variedadid=tipos.variedadid and
ctratsup.ctratsupid = $vTratSup ";
   $from = $from.",ctratsup, tipovtratsup";
   $select = $select.",ctratsupdesc";
   $Titulos[15] = 'Trat Sup';     }
else
    if ($chTratSup and $vTratSup=='ninguno')
        { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Tratamiento de Superficie
           debe elegir uno de la lista') </script>";
         $hayerror=true;   }
if ( $chTecDeco and $vTecDeco<>'ninguno')
  {$where = $where." and ctecdeco.ctecdecoid=tipovtecdeco.ctecdecoid and
tipovtecdeco.tipoid=tipos.tipoid and tipovtecdeco.variedadid=tipos.variedadid and
ctecdeco.ctecdecoid = $vTecDeco and vasijatipo.tipoid = tipovtecdeco.tipoid and
vasijatipo.variedadid = tipovtecdeco.variedadid ";
    $from = $from.",ctecdeco, tipovtecdeco";
    $select = $select.",ctecdecodesc";
    $Titulos[16] = 'Tec Deco';      }
else
    if ($chTecDeco and $vTecDeco=='ninguno')
       { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Técnica Decorativa debe elegir
         uno de la lista') </script>";
         $hayerror=true;     }
if ($chForma and $vForma<>'ninguno')
     $where = $where." and vasijatipo.tipoid = tipos.tipoid and vasijatipo.variedadid =
     tipos.variedadid and vasijatipo.vasijasid=vasijas.vasijasid and  vasijas.cformaid = $vForma";
else
     if ($chForma and $vForma=='ninguno')
        { echo "<script language = JavaScript> alert('Si seleccionó Forma debe elegir uno de la
           lista') </script>";
          $hayerror=true;      }
if ( ($chSistClas or $chTipo or $chVariedad or $chInv or $chEstado or $chCultura or $chSitio or
$chPeriodo or  $chTempo or $chFase or $chColor or $chInclusiones or $chTextura or
$chTecFab or $chTratSup or $chTecDeco or $chForma) and $hayerror ==false)
   {$comando = $select." ".$from." ".$where." order by ctipodesc, cvariedaddesc";
     $resultado = mysql_query($comando,$conexion);
     $num_error = mysql_errno();
     $desc_error = mysql_error();
 if ($num_error !=0)
      echo "<script language = JavaScript> alert('error en el query') </script>";
else
     $num_reng = mysql_num_rows($resultado);
```

Bibliografía

BALFET, Hélène
Fauvet-Berthelot, Marie-France
Monzón, Susana
1992
Normas para la descripción de vasijas cerámicas. Centre d´Études Mexicaines et Centraméricaines (CEMCA). 1ª. Edición en Español. México. 135 pp

BURCH, John G.
Grudnitski, Gary
1996
Diseño de Sistemas de Información. Teoría y Práctica. Ed. Limusa-Megabyte. 4ª. Reimpresión. México. 985 p.

CASTILLO Tejera
Diccionario básico para describir las colecciones arqueológicas del Instituto nacional de Antropología e Historia de México. Antropología Matemática #29. Museo nacional de Antropología, INAH-SEP, México. 104p.

CODD, E.F.
1990
The Relational Model for Database Management. Addison Wesley . 583 pp.

DATE, C.J.
1986
Introducción a los sistemas de bases de datos. Addison-Wesley Iberoamericana, México, 640p

DEITEL, Harvey M.
1987
Introducción a los sistemas operativos, Addison-Weysley Iberoamericana, México, 706 p

DORAN, J. E.
Hodso, F. R.
1975
Mathematics and computers in Archaeology. Edinburgh University Press, Gran Bretaña. 381p.

DUNNEL, Robert
1971
Sistematics in Prehistory, Free Press, New York, USA.

FORD, J.A
1954
"On the concept of types", en *American Anthropologist*, num. 56, Washington, DC, USA

FOURNIER, Patricia
En prensa
"Problemática metodológica en el análisis de materiales cerámicos históricos" en *Memorias de la Segunda Conferencia Internacional de Arqueología Histórica*. Santa Fé, Argentina, Mecanoscrito

1990
Evidencias arqueológicas de la importación de cerámica en México, con base en los materiales del exconvento de San Jerónimo. Colección Científica, número 213, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Serie Arqueología. México. 306 p

GAINES, S. W.
1981
Data Bank Applications in Archaeology, The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, USA. 142 p.

GANDARA, Manuel
1981
"El estudio de las similitudes y diferencias en el material arqueológico : tradición, influencia y área de interacción" en *Interacción cultural en el México central*. EC Rattray et al. (comp) UNAM, México, pp 13-20

GARCIA Garanz, Fernando
1998
Publicar en Internet. AlfaOmega Grupo Editor. México. 106 p.

GIFFORD, James
1960
"The type-variety method of ceramic clasification as an indicator of cultural phenomena", en *American Antiquity*, num. 25, pp. 341-347

GORODZOV, V. A.
El método tipológico en Arqueología. Ediciones mimeográficas. Traducción de Lorena Mirambell. ENAH. México

HINRICHS, Randy J.
1997
Intranets. Usos y aplicaciones. Ed. Prentice Hall. México. 423 p.

HOFFER, Jeffrey A.
1996
Modern Systems Analysis and Design. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Menlo Park, CA, USA, 896 p.

HOOPES, John W.
1988
"Surfing the Syllaby: Online Resources for Teaching Archaeology" en Society for American Archaeology Bulletin, vol. 16, No. 2, Marzo 1998, pp18-20

"The Online Lab Manual : Reference colections on the Web" en en Society for American Archaeology Bulletin, vol. 16, No. 2, Marzo 1998, pp18-20

HOSTER, Thomas R.
1988
Métodos de campo en Arqueología. Fondo de Cultura Económica. México. 463 p.

KENDALL, Kenneth E.
1991
Análisis y Diseño de Sistemas. Prentice-Hall Hispanoamericana, SA, México, 881 p.

KRIEGER, Alex D.
1944
"The typological concept" en *American Antiquity*, Num. 3

LARMAN, Craig
1999
UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Prentice Hall – Pearsons, México, 507 p.

LYNCH, Patrick J.
Horton, Sarah
2000
Principios de diseño básicos para la creación de sitios Web. Ediciones G. Gilli, SA de CV, España,164 p.

McBRIDE, Harold
1973
"Middle Formative Ceramics from the Cuautitlan Region, Valley of Mexico" en *XII Mesa Redonda de la SMA,* pp 231-238

MIRAMBEL, Lorena
1982
La cerámica: un documento arqueológico. Cuaderno de trabajo 23, Departamento de Prehistoria, INHA, México.

NIELSEN, Jacob
2000
Usabilidad. Diseño de sitios Web. Ed. Prentice Hall. España. 415 p.

NOGUERA, Eduardo
1975
La cerámica arqueológica de Mesoamérica, Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México

OLIN, J. S.
Franklin, A.
1983
Archaeological ceramics. Smithsonian Institution Press, Washington, USA

ORTON, Clive
Tyers , Paul
Vince, Alan
1994
Pottery in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge Manuals in Archaeology, 1ª. Reimpresión, New York, USA, 269p.

PASTRANA, Alejandro
Gómez R., Hernando
1984
"Problemas de la clasificación lítica en México-1984", en *Trace*, número 8, pp 30-35

PRESSMAN, Roger S.
1988
Ingeniería del Software, McGraw Hill, 2a. Edición, Madrid, España, 628 p.

RATHJE, W.
Schiffer, M. B.
1980
Archaeology. Harcourt Brace Jovanovich Publishers, N. Y, pp 63-103

RICE, Prudence M .(ed)
1984
Pots and potters: current approaches in ceramic archaeology. Monographs of the Institute of Archaeology, no. 24, UCLA, Los Angeles, California, USA

1987
Pottery analysis, a sourcebook. University of Chicago Press, Chicago, USA

ROSENFELD, Louis
Morville, Meter
2000
Arquitectura de la información para el WWW. McGraw Hill. México, 202p.

SALA, Marisol
1978
Catálogo de cerámica azteca, ex convento de San Jerónimo, Archivo de la Dirección de Monumentos Históricos, INAH, México

SEITZER, D. J.
"Problems and principles of classification in Archaeology"

1978 *en Helinium*, XVIII, pp. 3-34

SENN, James A.
1996 *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*,. McGraw Hill, 2ª. Edición, México, 942 p.

1990 *Análisis y Diseño de Sistemas de Información para la administración*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 728 p.

SMITH, R. E.
Willey, G. R
Gifford, J. C
1960 "The type variety concept as a basis for the analysis of Maya pottery" en *American Antiquity*, vol 25, pp 330-340

TOMSEN, Mai-Ian
2000 *Contenidos Web. Estrategias para comercio electrónico y creación de contenidos..* Ed. Prentice Hall. España.196p

VEGA Doria, Socorro
1991 *Materiales Arqueológicos II (cerámica),* ENAH, México

WATSON, Patty Jo
1974 *El método científico en la Arqueología*. Alianza Editorial, España

WHALEN, M. E
Parsons, J. R
1982 "Ceramic markers used for period designation" en *Prehispanic settlement pattern in the Southern Valley of Mexico*. Memoirs of the Museum of Anthropology, University of Michigan, no. 14, Ann Arbor, pp. 385-459

WILLEY, Gordon
1958 *Method and theory in American Archaeology*, Gordon R. Willey and Philip Phillips, The University of Chicago Press, USA

Real Academia de la Lengua
1984 *Diccionario de la Lengua Española*. Real Academia de la Lengua. España. 714 p.

Sitios consultados

http://www.calacademy.org/research/anthropology/persia/collection.htm
http://www.bunzlaue.com/index1.html
http://www.icm.gov.eg/E_collection.asp
http://www.compusmart.ab.ca/selfridg/selfridge%20artist's%20collection.htm
http://anthro.fortlewis.edu/PuzzleReport/CeramicTypeCollections/ceramictypecollection.htm
http://potweb.ashmol.ox.ac.uk/PotWhatisin.html http://www.micfaenza.org/en/index.htm
http://www2002.stoke.gov.uk/museums/pmag/index.html
http://www.ipl.org/div/pottery/gallery.htm
http://archaeology.la.asu.edu/vm/Mesoamerica/zacdecocer/
http://www.stmarys.ca/academic/arts/anthropology/welcome.hml
http://www.uwf.edu/archaeology/projects/prehist/ceramics.htm
http://www.sfu.ca7archaeology/museum/laarch/ceramics
http://members.aol.com/OwenBruce/pots1.htm
http://archaeology.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?site=http%3ª%2F%2Fwww.cobb.msstate.edu%Fdig%2Flahav%2F
http://members.aol.com/artgumbus/lithic.html
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo
http://www.microsoft.com/sql/evaluation/trial/default.asp
http://www.microsoft.com/sql/evaluation/features/choosing.asp
http://www.postgresql.org/about/
http://es.wikipedia.org/wiki/Fotograf%C3%ADa#Tecnolog.C3.ADa_y_T.C3.A9cnica_en_la_Fotograf.C3.Ada
http://es.wikipedia.org/wiki/Iluminaci%C3%B3n_en_fotograf%C3%ADa