



RESTAURACIÓN IGLESIA SAN MARCOS DE MAMIÑA POST SISMO 13 JUNIO 2005, REGIÓN DE TARAPACA, CHILE

Hugo Pereira Gigogne

Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile
Avda Dieciocho 390 Santiago de Chile
Tel. (562) 7877313
pgigogne@gmail.com

Palabras claves: Iglesia, Albañilería de piedra sin refuerzo, Arquitectura vernácula, Patrimonio en tierra, Modelo de refuerzo constructivo-estructural

Resumen

El 23 de Junio de 2005, un fuerte sismo azotó la zona norte de Chile dañando un importante patrimonio religioso. En particular iglesias pre-altiplánicas de indudable valor cultural y filiación estilística barroca, fruto de un sincretismo de influencias hispánicas y prehispánicas del área del siglo XVI.

A raíz de la magnitud de los daños y el amplio territorio abarcado, se creó un reconocido comité profesional, especializado en patrimonio, interactuando coordinadamente con el gobierno y universidades locales, así como especialistas profesionales peruanos conocedores de la arquitectura vernácula dañada.

Este caso se ubica en un antiguo asentamiento prehispánico de origen Aymára e Inca. La gestión de restauración de esta Iglesia se enmarcó en un plan de reconstrucción con participación del sector público y privado mediante instrumentos legales de donaciones culturales. Los recursos financieros provinieron de una compañía minera aledaña al sitio patrimonial y coordinado a través de la Corporación del patrimonio cultural de Chile. El difícil acceso a la obra, escasa documentación del inmueble, mano de obra, asesorías estructurales y empresas constructoras especializadas en patrimonio, retardaron e hicieron imposible cumplir con la programación temporal originalmente generada.

La Iglesia construida principalmente de albañilería de piedra, sin refuerzo y argamasa de barro, resistió razonablemente el embate sísmico, gracias a contrafuertes contruidos por la propia comunidad con ese fin. Especial importancia significó la recuperación de la fachada principal de piedra canteada. El reconocimiento de un cementerio aborígen, obligó a establecer protocolos especiales de resguardo de los restos encontrados.

Intervenciones inadecuadas como la sustitución de la cubierta original, revoques de muros interiores y de fachadas, introducción de elementos extraños y situaciones urbanísticas negativas del entorno, obligaron a los equipos profesionales a proponer soluciones que restituyeran adecuada y razonadamente el valor cultural de éste bien. Se resolvieron importantes modificaciones estructurales así como la restauración de bienes murales y valiosos inmuebles incluyendo imaginería religiosa y órgano de madera nativa.

Los criterios de restauración arquitectónica aplicados, fueron los que establecen las cartas internacionales y convenciones del patrimonio, con especial aplicación del criterio de anastilosis. Lo anterior con el propósito futuro de que ésta, así como otras Iglesias de la zona sean declaradas monumento nacional, proceso que actualmente está en marcha.

1. ANTECEDENTES SISMO

Este terremoto ocurrió el día 13 de Junio de 2005, a las 18:44 hora local. Tuvo una intensidad de 7,8 Mw (Magnitud de momento).

El sismo provocó el corte inmediato de servicios básicos, como el agua potable, energía eléctrica y momentáneamente el servicio telefónico.

Las zonas más afectadas fueron las comunas de la Provincia de Iquique: Camiña, Colchane, Huara, Pica, Alto Hospicio, Pozo Almonte y la ciudad de Iquique, más los poblados de Pisagua y Camarones. Los pueblos de Huara y San Lorenzo de Tarapacá resultaron prácticamente destruidos en su totalidad. Se estima que el 30% de las viviendas de los pueblos del interior sufrieron daños. Se registró un total de 1.012 damnificados, más de 20 heridos y 6 fallecidos.

Las características de aceleración de éste sismo explican los graves daños causados al caso presentado por Boroschek et al (2005, p.3) *En la vertical esta banda está centrada en los 0,1seg. La alta frecuencia de los registros explica las altas aceleraciones y relativos bajos desplazamientos. Este registro debido a estas características y a su fuerte componente vertical genera una alta demanda en estructuras rígidas y justifica parcialmente el daño en estructuras bajas de adobe o mampostería de piedra.* Este último fenómeno es reconocido en este caso y en el de tantas otras edificaciones de la región presentada en la figura 1.

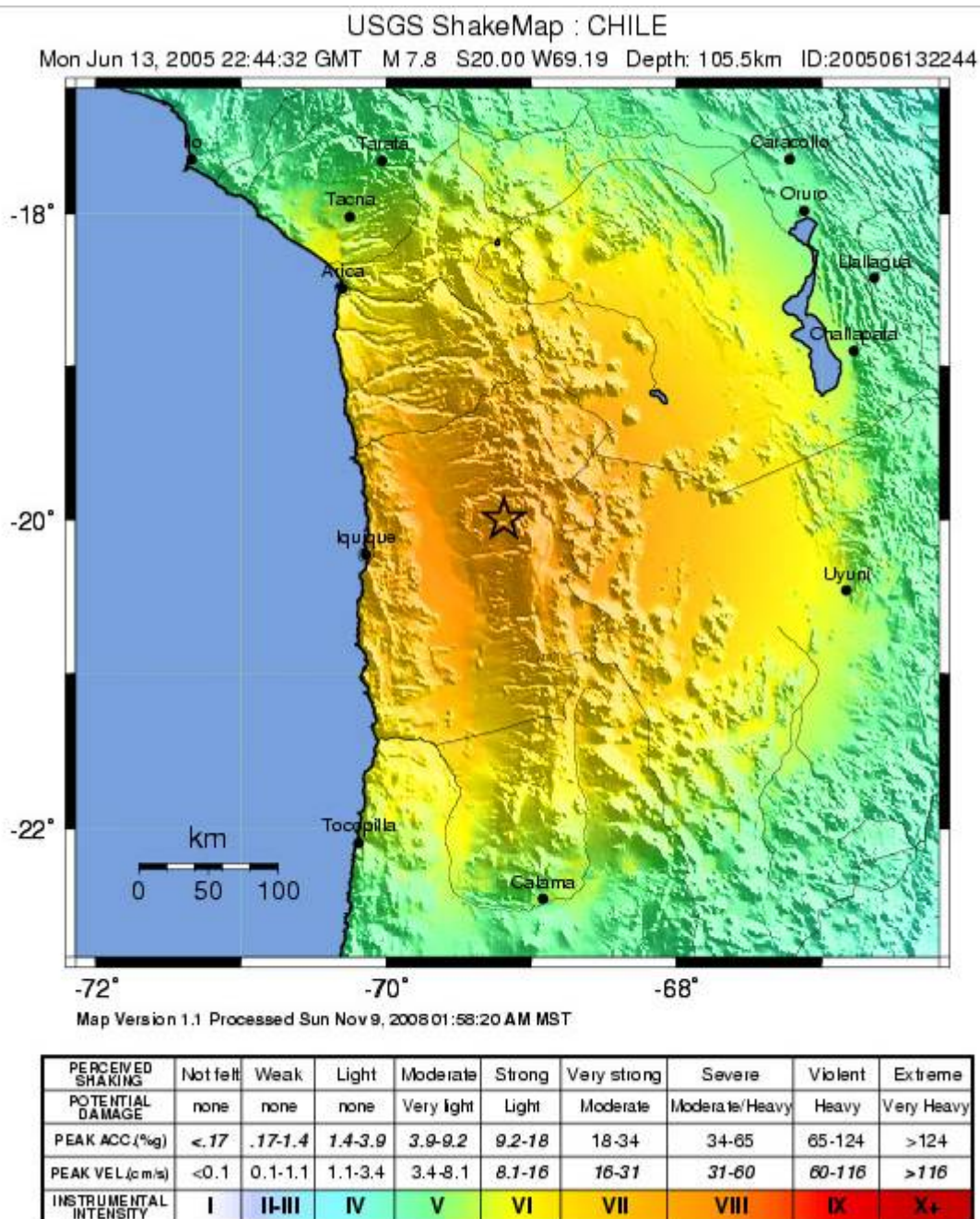


Figura 1. Imagen cartográfica de la zona afectada por el sismo con identificación de intensidad.

Fuente: USGS. Estados Unidos de Norteamérica.

Según la norma chilena N.Ch. 433 de la Ordenanza general de urbanismo y construcciones de la Ley del mismo nombre, el territorio nacional se divide longitudinalmente en tres zonas de riesgo sísmico. Corresponde a la alta cordillera el numeral uno con menor riesgo relativo y el numeral tres a la zona costera con el mayor riesgo relativo.

La Iglesia de Mamiña se ubica en zona dos, aproximándose a zona uno. Sin embargo, a partir de la constatación de daños por efectos de sismos de otro origen que no es el costero y otras consideraciones, se está revisando la categorización anteriormente presentada.

2. MODELO DE GESTION

Inmediatamente producido el sismo, se constituyó una comisión interministerial y de gobierno local coordinada con el sector privado, con el objetivo de analizar las soluciones al desastre acaecido. Prioritariamente se plantearon soluciones a la infraestructura de comunicaciones y productiva dañada. El sector minero, especialmente la Cía. Minera Cerro Colorado se vieron afectadas en su producción de mineral.

En relación al daño patrimonial, se constituyó una comisión de expertos en restauración patrimonial, con importante interés y participación del Obispado católico de la zona de Tarapacá con sede en Iquique.

En el caso de ésta Iglesia, se operó mediante la iniciativa de la Compañía Minera Cerro Colorado, distante a poca distancia del pueblo de Mamiña.

El mecanismo escogido para financiar las obras fue la Ley de donaciones culturales con fines culturales (Ley N ° 18985 promulgada el 28-06-90), conocida como Ley Valdés, en referencia al Senador que tomó generó ésta iniciativa Sr. Gabriel Valdés Subercaseaux¹.

En este caso se operó con la Corporación del Patrimonio Cultural de Chile, la que desde el año 1995 viene desempeñando un importante rol en la conservación y restauración tanto del patrimonio material como inmaterial en Chile.

El desarrollo del proyecto se realizó a través de una oficina de arquitectura local radicada en la ciudad de Iquique, un profesional Arquitecto supervisor representante de la Cía. minera y un Arquitecto especialista en patrimonio representante de la Corporación.

3. UBICACION Y ACCESO

La localidad de Mamiña, se ubica en la precordillera andina del norte de Chile a una altura de 2.800 m.s.n.m.. Se accede desde la ciudad de Iquique por la ruta A-65 A-629. (Geo referencia: Lat -20,06 Long -69,22)

4. ANTECEDENTES HISTORICOS

El asentamiento prehispánico de Mamiña, en lengua Aymára significa “la niña de mis ojos”. Según la leyenda este nombre es atribuido a la cura de la vista de una hija de un inca, con las aguas medicinales termales presentes en el lugar.

Existen testimonios de asentamientos que datan del siglo XVI. Actualmente, el poblado parte de su actividad medicinal-termal, ofrece hospedaje a personal de la Cía. minera Cerro Colorado, especialmente en el área de subcontratistas.

5. ANTECEDENTES DEL EDIFICIO ECLESIAL

5.1. Antecedentes históricos

Esta Iglesia, consagrada a San Marcos, data del siglo XVIII con antecedentes de ocupación del siglo XVI. Se emplaza en el centro histórico del pueblo constituyendo un significativo hito

espacial del mismo. Aledaño a la fachada sur y muy probablemente bajo el edificio se emplaza un antiguo cementerio de la comunidad local.

Con una impronta barroca en su fachada y algunos detalles menores, esta iglesia representa un arquetipo característico del pre -altiplano andino. Sus dos torres, de madera elaborada prolijamente, su cubierta a dos aguas y el consistente volumen con gruesos muros, son sus principales características. Presenta una planta de crucero con una sala de sacristía adosada a su fachada norte y una bodega en la fachada sur. La superficie edificada aproximada es de 700 m².

Originalmente la Iglesia era de una sola nave central y posteriormente se agregaron ambos transeptos y sacristía. (Figuras 2 y 3). La altura total de la nave principal de la Iglesia es de 8,54 m. medidos desde nivel de piso interior a cumbrera. La altura de los muros de la misma nave es de 5,42 m. El espesor de muro es variable entre 78 cm y 92 cm. La altura de la bodega es 2,8 m.

Planta de emplazamiento.

- 1 Iglesia restauración
- 2 Bodega
- 3 Capilla abierta Huaca
- 4 Explanada hacia el cerro del cementerio
- 5 Restos arqueológicos
- 6 Escalera al pueblo

El trabajo de intervención arquitectónica significó en el caso de la iglesia de Mamiña una obra de gran complejidad técnica por la condición constructiva y estructural del edificio y por las sucesivas intervenciones ejecutadas a lo largo de su historia por parte de la misma comunidad a la que pertenece el templo, aproximadamente desde principios del siglo dieciocho.

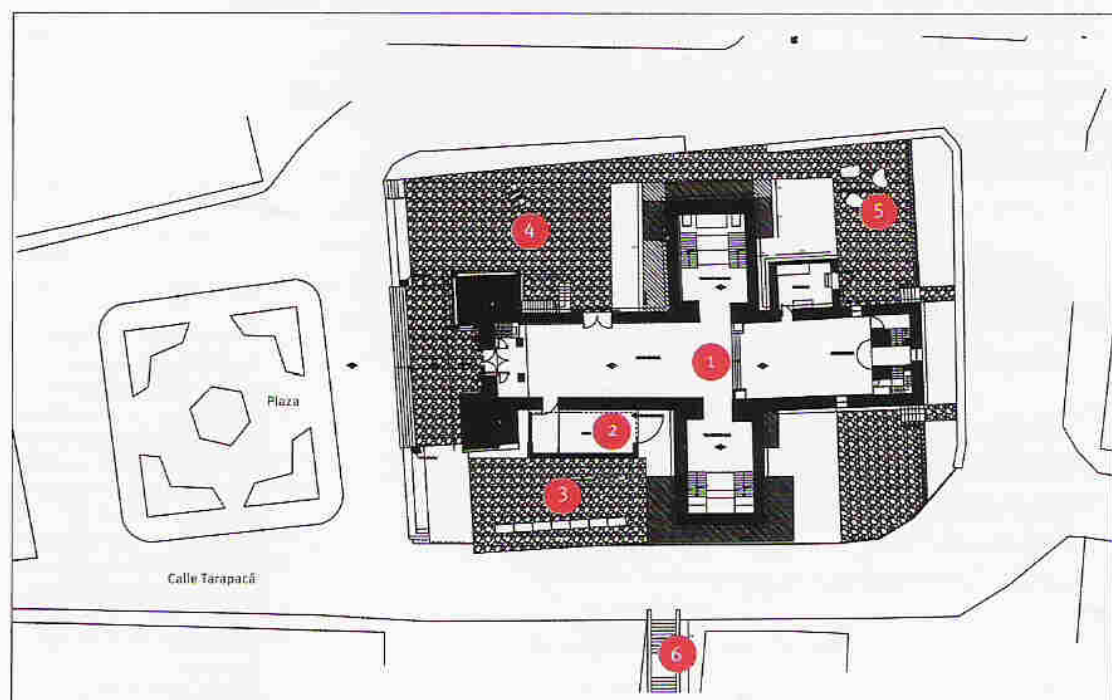


Figura 2. Planta general Iglesia S.M. de Mamiña, Tarapacá, Chile. Arquitecto René Mancilla C.

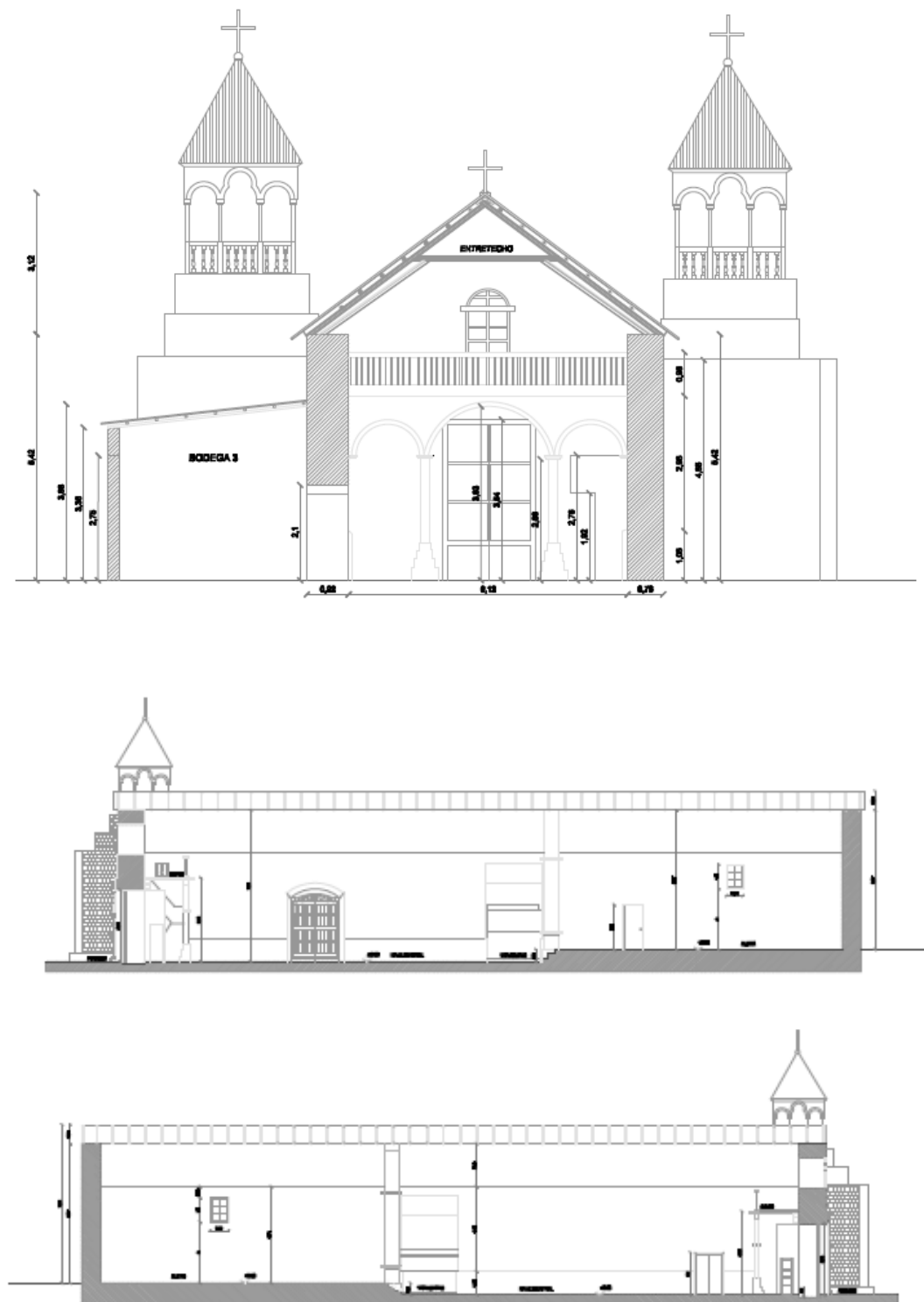


Figura 3. Corte transversal y longitudinales Iglesia S.M. de Mamiña, Tarapacá, Chile.
Arquitecto René Mancilla C.

5.2. Antecedentes constructivos

El sistema constructivo original consiste en albañilería rústica de piedra con argamasa de pega de barro. Envigado de madera rústica y cubierta de plancha ondulada metálica. Revestimientos de piedras canteadas del lugar en base de torres y otros lugares. Tímpano fachada principal de albañilería de adobes. Torres de madera. Contrafuertes de albañilería rústica de piedra con argamasa de pega de barro adosados. La cimentación consiste en

grandes bloques de piedra rústica adheridos con argamasa de barro, cubierta de chapa metálica tipo hierro galvanizado importada. Por características de ésta se deduce que tiene una antigüedad considerable, ya que a mediados del siglo XX ya se producía éste material en Chile. El pavimento de piso interior es en base a baldos microvibrada de color y el exterior, correspondiente al atrio, es piedra labrada de borde irregular instalada tipo “capricho”. Los muros interiores presentan revoques de barro afinado, con abundante presencia de pinturas murales. Exteriormente no hay presencia de revoques de barro. Sin embargo en la zona inferior de la torre norte, persisten vestigios de revoques de barro con cornisamientos horizontal del mismo material. Es probable que el revoque exterior se perdiera por fenómenos relacionados con el intemperismo y por efectos de las escasas y sin embargo copiosas lluvias correspondientes al período denominado “invierno altiplánico” (Enero-Febrero).

5.3. Registro de daños

Luego del sismo se observaron algunos agrietamientos menores en diferentes zonas de la edificación, especialmente en zonas de encuentros con otros materiales y niveles superiores de muros. No se observaron desaplomes. Se observaron desprendimiento de revoques parciales menores en algunas zonas del edificio.

Se presentaron daños de asentamientos en torre sur y desprendimientos parciales en masas de piedra, agrietamiento en arco superior de fachada poniente

En 1968, se sustituyó la cubierta original de tierra -paja por plancha metálica tipo hierro galvanizado importada acanalada y cielo raso de plancha de madera prefabricada (5 mm de espesor). En 1969-70 se enchapó con piedra el primer cuerpo con piedra canteada del lugar y pilares de hormigón armado. Originalmente estas bases eran de tierra con dos cornisas sobresalientes en tierra a una altura de 2,65 m.

5.4. Imaginería, mobiliario y pinturas murales

En la fachada interior de los muros sur, adjunto al altar se descubrió una imagen de la virgen del Rosario. En los restos de los muros interiores, se descubrieron figuras ornamentales florales en colores blanco, negro, rojo, azul, verde y ocre. Estas tiene una posición vertical y lo visible se ubica a una altura media entre 2 a 3 m. Estos vestigios dan cuenta que prácticamente todo el templo estaba decorado. Estos son recuperables a pesar del estado de deterioro y otorgaban una imagen contrapuesta a la monotonía del color amarillo actual.

En el nivel de coro, se ubicaba un órgano de madera. Este fue desarmado para su posterior restauración por especialistas. Una carroza fúnebre guardada en la bodega era de gran importancia funcional para la comunidad.

Colaboró en la restauración de la imaginería religiosa y obras de arte, el C.N.C.R., Centro Nacional de conservación y restauración, dependiente de la D.I.B.A.M., Dirección de Bibliotecas, archivos y museos del Ministerio de Educación de Chile.

5.5. Diagnóstico estructural

El efecto del sismo sobre la estructura portante del edificio fue moderado. Se presentaron agrietamientos parciales de tamaño menor con fisuras de hasta 5 cm. No hubo desprendimientos de partes o desvinculación de componentes estructurales.

Esta había sido muy intervenida, sabiamente por la misma comunidad local, agregando gruesos contrafuertes a las fachadas de forma de estabilizarla. Según opinión de los Ingenieros visitantes, estos cumplieron un importante trabajo de sujeción durante el evento sísmico.

Sin duda, la estructura vernácula del edificio no contaba con refuerzos estructurales que aseguraran su estabilidad ante futuros sismos.

6. PROYECTO DE RESTAURACION

El proyecto de restauración se generó a través de una interacción entre los arquitectos autores de proyectos, arquitectos supervisores de la Corporación del Patrimonio Cultural de Chile (CPC) de Chile y de la Compañía minera Cerro Colorado (CMCC) y la comunidad local². Esta última condición fue una variable muy importante en la orientación de las intervenciones a realizar. Este proceso fue orientado e inducido por profesionales del área social contratados para estos efectos.

El proyecto consideró la recuperación del templo en sus aspectos constructivos y estructurales. La habilitación de una nueva bodega que respetara la proximidad del antiguo cementerio. Existían implementos tales como carroza funeraria, andas para las procesiones indumentaria sacerdotal necesaria para el ritual religioso al que había que crear un espacio.

Especial importancia se aplicó en la restauración y tratamiento de los espacios exteriores. Se buscó la solución adecuada para preservación de piedras para molienda de granos ubicadas en el patio nor-oriente.

6.1. Restitución de imagen original

La iglesia fue intervenida desmejorando su imagen prístina original. Lo anterior era muy notorio en la sustitución de la primitiva cubierta de paja y barro por cubierta de plancha metálica acanalada, la intervención con revestimientos de piedra canteada en los basamentos de las torres y la introducción de contrafuertes exteriores en la envolvente.

Debido a lo anterior se repuso la cubierta de barro con paja brava original del templo (Figura 4).



Figura 4. Reconstrucción de cubierta con barro y paja. Canes falsos de madera. Vista del nor-oriente

6.2. Anastilosis

Bajo este principio se aplicó el criterio de recuperar todo lo recuperable materialmente de la Iglesia original. Este factor fué decisivo en el entendido que las obras de recuperación y consolidación estructural fueron significativas en cuanto a volumen y alcance.

6.3. Proyecto estructural

Las obras de consolidación estructural fueron las más significativas, abordadas en el proyecto. Finalmente se generó una estructura portante que estabilizara el templo frente a futuras sollicitaciones sísmicas. Fueron evaluadas diferentes soluciones de Ingeniería propuestas. Entre las que se rechazaron estuvo la de crear un grueso doble encamisado de acero, por el exterior y el interior, en partes de la fachada del edificio. Lo anterior porque atentaba contra el valor patrimonial implícito en dichos muros.

Luego de un cambio del equipo de Ingeniería estructural se optó por la solución siguiente³:

- o Desarme de la cubierta original y colocación de cadena superior perimetral de amarre de hormigón armado con el propósito de generar un diafragma rígido a ese nivel
- o Colocación de tijerales de acero estructural intercalados con envigado de madera original. (Figura 5)
- o Consolidación con muro de hormigón armado de basamento de torre sur.
- o Sustitución de tímpano principal del acceso construido en adobe (15 cm x 30 cm x 60 cm), por un doble tabique de técnica mixta tierra –madera. Lo anterior con el propósito de alivianar el peso del mismo, ya que con las frecuentes réplicas del sismo se pudo comprobar un descenso del arco de piedra de la puerta principal (Figura 6)
- o Generación de una estructura interna de los contrafuertes exteriores mediante muros de hormigón armado perdidos en la albañilería de piedra. En este caso se sustituyó el mortero de pega en base a barro por un mortero de pega en base a suelo cemento, de forma de asegurar su estabilidad frente a la acción de las aguas lluvias. El clima presenta intensas lluvias durante los meses de Enero y Febrero.
- o Consolidación de volumen de sacristía con refuerzos de hormigón armado revestidos en piedra
- o Refuerzo de dinteles de madera.



Figura 5. Vista obra desde el Nor-orient. Se aprecian estructuras metálicas de cubierta introducidas



Figura 6. Vista de obra gruesa en etapa final. Nuevo tímpano de técnica mixta tierra-madera.

7. DESARROLLO DE LAS OBRAS

La Corporación del Patrimonio Cultural de Chile (CPC) en coordinación con la Compañía minera Cerro Colorado (CMCC) desarrolló la obra en modalidad de licitación privada por invitación.

Además de la supervisión de los profesionales indicados anteriormente, el Obispado de Iquique encomendó al Arquitecto Marcos Loyola la tuición de las obras por parte de la Iglesia.

Varios hallazgos presentados durante el desarrollo de las obras, tales como restos humanos aledaños a fachada sur del templo, daños estructurales internos, no detectados en levantamientos, cambio de equipo de ingeniería, retraso en tomas de decisiones por procesos participativos de la comunidad local, proceso de licitación de las obras, condiciones de accesibilidad, lluvias producto del invierno altiplánico, ausencia de mano de obra calificada tales como elaboración de material tierra y paja para cubierta, entre otros, obligaron a una constante reprogramación de las obras y ajuste de la correspondiente carta Gantt de avance de obras. En la ejecución de la cubierta de barro y paja se contó con mano de obra de procedencia boliviana.

8. CONCLUSIONES

8.1. La falta de memoria histórica en cuanto a registro planimétrico, fotográfico y antecedentes del sitio en general retardaron el proceso de restauración.

8.2. La coordinación entre solución estructural y de arquitectura, fue decisiva en términos de retardar el proceso de restauración. La adopción de criterios plausibles de intervención dificultó la toma de decisiones acerca de la solución técnica a seguir y como consecuencia retardó los plazos de ejecución de obras.

8.3. La constructora a cargo de las obras tuvo algunas dificultades en la disponibilidad de mano de obra especializada local en materiales vernaculares, tales como la elaboración de adobe, cubierta de paja y revestimientos de bambú.

8.4. Si bien hubo una coordinación con el equipo profesional local, esta no fue lo necesariamente expedita, habida consideración de la complejidad técnica de la intervención.

8.5. Es una constante la falta de empresa especializadas en temas patrimoniales. Probablemente, la coyuntura del sismo contribuyó a que las pocas empresas disponibles tuvieran que abordar diferentes trabajos originados por el mismo.

8.6. Quedó pendiente la liberación de revestimientos añadidos en las fachadas en la década de 1970 y reconstitución del revestimiento original de tierra, de forma de contribuir a potenciar la imagen prístina del edificio.

8.7. Existe una falta de norma de éste tipo de edificación patrimonial. Actualmente se está elaborando la norma chilena NCh 3332 c. 2102 en el Instituto Nacional de Normalización.

Una norma que sería recomendable que se elaborara sería la correspondiente a éste tipo de edificación en base a albañilería de piedra sin refuerzos. Lo anterior, debido a que existe innumerables edificaciones patrimoniales de éste tipo en la región referida.

8.8. En consideración a las dificultades que se presentaron, el resultado final del trabajo fue de buena calidad y tuvo buena aceptación de parte de la comunidad.

8.9. Sería conveniente investigar acerca del comportamiento del barro como mortero de pega en el sistema constructivo de ésta Iglesia. No existen investigaciones que pudieran informar acerca del apropiado uso y aplicación de éste mortero de pega. Esto es de la mayor importancia en el sentido de asegurar la estabilidad de éste tipo de construcciones, muy presentes en la zona prealtiplánica del país.

8.10. Se constata una permanente transformación del edificio por parte de la comunidad. El ejemplo paradigmático es el hallazgo de contrafuertes de albañilería de piedra sin refuerzos en prácticamente todas las fachadas y el tímpano de albañilería de adobe. Las bases de las torres fueron revisitadas de muros de piedra canteada reforzada con pilares y cadenas de hormigón armado. Esta intervención brutal, distorsionó el fino diseño original con friso horizontal y acabado de piedra revocada en barro. Esto podría hacer suponer que hasta toda la iglesia podría haber tenido otra fisonomía. No sabemos. Esta es una constante en otras edificaciones en la zona. Una investigación en éste sentido sería de gran utilidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Boroschek, R.; Comte, D.; Soto, P.; León, R. (2005). *Informe registro estación Pica terremoto norte de Chile 13 de Junio de 2005 M= 7,9*. Departamento de Ingeniería civil, Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile 20 Junio 2005, v 1.0.

Notas

¹ La donación se realiza vía descuento tributario, para empresas contribuyentes de primera categoría (De rentas de capital de empresas comerciales, industriales, mineras entre otras) con renta efectiva (No presunta) y contabilidad completa. Los beneficiarios de ésta Ley pueden ser Universidades, Institutos, Bibliotecas, Corporaciones y fundaciones sin fines de lucro, cuyo objeto sea la investigación, desarrollo y difusión de la cultura y el arte, organizaciones comunitarias, bibliotecas y museos estatales y monumentos nacionales estatales. No existe monto mínimo y el tope máximo equivale a 14.000 UTM (Unidades tributarias mensuales), monto equivalente a aprox. U\$ 1.200.000.- (Febrero 2013)

² Autor de proyecto fue el Arquitecto René Mancilla C. y asesoría de Arqto. Jorge Atria L. en representación de la Corporación del Patrimonio cultural de Chile y del Arquitecto Hugo Pereira G., en representación de la Cía. Minera Cerro Colorado.

³ Autor de proyecto estructural, Ing.civil U. de Chile Sr. Luis Acuña Monsalve. Registro Colegio de Ingenieros de Chile N ° 6656

Currículo

Hugo Pereira Gigogne Arquitecto, miembro de ICOMOS y Red Iberoamericana PROTERRA. Especialista de curso de postítulo en el área de la restauración patrimonial de la Universidad de Chile, docente de la Universidad Tecnológica Metropolitana, funcionario del Ministerio de vivienda y Urbanismo, Premio "Fermín Vivaceta" 2000 del Colegio de Arquitectos de Chile.